

Thorsten Claus, Niels Seidel (Hrsg.)

**Werkstatt europäischen Denkens –  
20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau**

**TUD***press*



**Thorsten Claus, Niels Seidel (Hrsg.)**

**Werkstatt europäischen Denkens –  
20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau**

**TUD***press*  
2014

Herausgeber: Thorsten Claus, Niels Seidel

Internationales Hochschulinstitut Zittau, Technische Universität Dresden

Markt 23 | D-02763 Zittau

Tel.: +49 3583 2700 | Fax: +49 3583 2725 | E-Mail: [ihi.zittau@tu-dresden.de](mailto:ihi.zittau@tu-dresden.de)

[www.ihi-zittau.de](http://www.ihi-zittau.de) | [www.tu-dresden.de](http://www.tu-dresden.de)

**Werkstatt europäischen Denkens –**

**20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Diese Publikation ist unter *Creative Commons – Namensnennung 3.0 Deutschland* lizenziert und darf als Ganzes oder ausschnittsweise vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, sofern dies im Text nicht anders vermerkt ist.



ISBN: 978-3-944331-35-5

Qucosa-URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152171>

© 2014 TUDpress

Verlag der Wissenschaften GmbH

Bergstr. 70 | D-01069 Dresden

Tel.: 0351/47 96 97 20 | Fax: 0351/47 96 08 19

<http://www.tudpress.de>

Lektorat: Claudia Neumann

Gestaltung und Satz: Niels Seidel /  $\text{\LaTeX}$

Titelbild: Hauptgebäude des IHI Zittau, Quelle: IHI Zittau

Printed in Germany



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>I 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau</b>	<b>11</b>
<b>20 Jahre IHI Zittau. Drei Epochen europäischer Hochschulgeschichte in einer jungen Bildungslandschaft</b>	
<i>Prof. Dr. Albert Löhr</i> . . . . .	<b>13</b>
<b>Die kooperative Promotion im Doktorandennetzwerk DOK.NET</b>	
<i>Prof. Dr. Thorsten Claus</i> . . . . .	<b>19</b>
<b>Chronik des IHI Zittau</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>Programm der akademischen Festwochen: 1.–26. Oktober 2013</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>II Interdisziplinäre Beiträge von Doktoranden</b>	<b>33</b>
<b>Unternehmenskultur als Erfolgsfaktor mittelständischer regionaler Unternehmen</b>	
<i>Romy Stefanie Becker</i> . . . . .	<b>35</b>
<b>Internationalität und Unternehmenserfolg – Eine Analyse des Stands der Forschung</b>	
<i>Marcus Dittfeld</i> . . . . .	<b>41</b>
<b>Struktur- und Funktionsanalyse der Protease RasP aus <i>Bacillus subtilis</i></b>	
<i>Susan Drechsel</i> . . . . .	<b>47</b>

<b>Robuste Produktionsprogrammplanung in der hierarchischen Produktionsplanung für in der Industrie eingesetzte operative Produktionsplanungen und -steuerungen</b>	
<i>Julian Englberger</i> . . . . .	53
<b>Ökonomische Herausforderungen für Ärzte im Krankenhaus</b>	
<i>Maxi Erler</i> . . . . .	59
<b>Kapitalkosten zur Investitionsbewertung in der Energiewirtschaft</b>	
<i>Christin Höge</i> . . . . .	65
<b>Ein Beitrag zum mehrstufigen Bestandsmanagement zwecks Reduktion von Abfällen in Lebensmittelketten</b>	
<i>Larissa Janssen</i> . . . . .	71
<b>Hybride Indexstrukturen</b>	
<i>Carsten Kropf</i> . . . . .	77
<b>Simulationsgestützte Kapazitätsbedarfsabschätzung in der operativen Produktionsplanung und -steuerung</b>	
<i>Frederick Lange</i> . . . . .	83
<b>Entwicklung und Evaluation von fehlerspezifischem computerbasiertem Feedback (FCF) für kompetenzorientierte Programmieraufgaben</b>	
<i>Matthias Längrich</i> . . . . .	89
<b>Rollenmanagement und Rechteverwaltung</b>	
<i>Alexander Lawall</i> . . . . .	95
<b>Gestaltung der Supply Chain in Abhängigkeit der Wachstumsstrategie bei mittelständischen Unternehmen</b>	
<i>Daniel Meiners</i> . . . . .	101
<b>Dokumentenbasierte Steuerung von Geschäftsprozessen</b>	
<i>Dominik Reichelt</i> . . . . .	107
<b>Grenzüberschreitende Unternehmensbewertung in Emerging Markets</b>	
<i>Nils Rullkötter</i> . . . . .	113
<b>Design Patterns und CSCL-Scripts für videobasierte Lernumgebungen</b>	
<i>Niels Seidel</i> . . . . .	119

<b>Managementprozess externer Unternehmenskommunikation über das Medium Corporate Blog</b>	
<i>Stefanie Seifert</i> . . . . .	127
<b>Flexibilitätsbasierte Gestaltung der logistischen Auftragsabwicklung – Anwendung am Beispiel von Produktionsdienstleistern</b>	
<i>Enrico Teich</i> . . . . .	133
<b>Ein Beitrag zur Pflege von Dispositionsparametern eines ERP-Systems im laufenden Betrieb – Konzept eines simulationsbasierten Assistenzsystems</b>	
<i>Ulrike Stumvoll</i> . . . . .	139
<b>Product platforms: influencing factors and effects</b>	
<i>Abul Hasnat Md Zakir Uddin</i> . . . . .	145
<b>Corporate Governance und couragiertes Handeln – Zur Bedeutung individueller Urteilskraft in Hinweisgebersystemen</b>	
<i>Beate R. Werner</i> . . . . .	151
<b>Strategische Positionierung und Gestaltung von horizontalen Logistikkoperationen</b>	
<i>Mario Winkelhaus</i> . . . . .	157
<b>Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Prozessstandardisierung intraorganisationaler Prozesse</b>	
<i>Philipp Zellner</i> . . . . .	163



# Vorwort

## **Werkstatt europäischen Denkens.**

### **20 erfolgreiche, internationale, interdisziplinäre Jahre in der Oberlausitz**

Im Hinblick auf die Größe (ca. 300 Studierende) und das Alter ist das Internationale Hochschulinstitut ein Winzling in der universitären Landschaft. Und dennoch können wir auf 20 erfolgreiche Jahre zurückblicken, die in einem angemessenen Rahmen gefeiert werden sollten. Im akademischen Umfeld ist es gute Tradition, einen derartigen feierlichen Anlass mit der Herausgabe einer Festschrift zu würdigen.

Nach dem, ggf. auszugsweisen, Schmökern der Festschrift sollte sich der Leser einen guten Eindruck über die Entwicklung und die Leistungsfähigkeit des IHI Zittau verschafft haben. Mit diesem Anspruch wurde diese Schrift gestaltet. Zunächst stellt Herr Direktor Prof. Dr. Albert Löhr die Entwicklung des IHI Zittau in drei Phasen dar. Ergänzt wird diese Darstellung um eine Chronologie mit den wichtigsten Fakten. Eine wesentliche Leistung des IHI Zittau war der Aufbau eines Doktorandennetzwerkes, das auf der einen Seite sehr kontrovers diskutiert wurde, auf der anderen Seite auch viel Lob auf politische und akademischer Ebene erhalten hat. Daher wird diesem Konzept ein eigenes Kapitel gewidmet.

Die Darstellung der Leistungsfähigkeit einer Hochschule gliedert sich in die Bereiche Verwaltung, Lehre und Forschung. Ohne eine gut funktionierende Verwaltung und eine gute Lehre kann keine Hochschule funktionieren bzw. existieren. Daher wird die Qualität dieser beiden Bereiche allein durch die Weiterexistenz des IHI Zittau gewürdigt. Die Qualität der Forschung zeigt sich in Publikationen, Forschungsprojekten und Promotionen. Um die Vielfalt des IHI Zittau zu belegen, haben wir uns entschieden, unsere Doktoranden vorzustellen. Der zweite Teil dieser Schrift setzt sich aus der Beschreibung mehrere Promotionsvorhaben zusammen.

Bleibt noch die Frage: Warum „Werkstatt europäischen Denkens“? Auf diesen zahlreiche IHI-Publikationen schmückenden Claim haben wir uns im Frühjahr 2010 nach einer intensiven Diskussion darüber verständigt, was unser Institut in seinem Kern und Anspruch sein möchte oder auch schon zu sein glaubt: Keine riesige Lernfabrik, eher eine Manufaktur, in der jedes Stück (sprich: jeder Jahrgang, jeder Studierende im Idealfall) einzeln betrachtet und für jedes Material eine diesem gerecht werdende

Lösung entwickelt wird – eine Werkstatt eben. Als „Endprodukt“ dieses individualisierten Werkstatt-Prinzips sehen wir eine Denkweise, die Verschiedenheit von Disziplinen und Kulturen als notwendige Voraussetzung und Normalität anspruchsvollen Nachdenkens ansieht – die idealisierte Beschreibung eines „Neuen Europäers“ in einem Umfeld, das sich binnen zweier Jahrzehnte von einem durch un- oder schwer überwindbare Grenzen geteilten Territorium zu einem neuen Zentrum Mitteleuropas entwickelt hat.

Thorsten Claus & Oliver Tettenborn

## **Teil I**

# **20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau**





# **20 Jahre IHI Zittau. Drei Epochen europäischer Hochschulgeschichte in einer jungen Bildungslandschaft**

*Prof. Dr. Albert Löhr*

## **Vorgeschichte**

Weit vor der ersten offiziellen Erwähnung Zittaus im Jahre 1238 begann bereits um 1088 in Bologna der erste universitäre Lehrbetrieb Europas, kurz darauf entstanden ähnliche Einrichtungen in Paris, Oxford und Cambridge. Mit den Universitätsgründungen in Prag (1348), Krakau (1364), Wien (1365), Heidelberg (1386) und schließlich Leipzig (1409) erfasste die höhere Bildung mit leichter Verspätung auch den mitteleuropäischen Raum. Die Oberlausitz blieb in diesen Entwicklungen immer Durchgangsstation und Randbezirk, aus dem man bei Interesse sogleich hinfort in die geistigen Zentren strebte.

Zwar hatte Zittau spätestens im 16. Jahrhundert ein renommiertes Gymnasium aufzuweisen, das talentierte Jungen aus der Oberlausitz und dem nördlichen Böhmen anzog und ausbildete – doch nur, um die mit den Grundlagen klassischer Bildung derart vertraut gemachten jungen Leute anschließend für eine bürgerliche Stellung in den Städten des Sechsstädtebunds zu qualifizieren, oder, um die intellektuell Ehrgeizigen unter ihnen an die Lehrstühle in Leipzig oder Prag zu verlieren – von wo aus sie dann weiter in die große Welt zogen, ohne zurückzukehren. Geht man in Gedanken die großen Köpfe der Oberlausitz durch: Böhme, Zinzendorf, Fichte, Lessing, Lotze – so ist ersterer ein intellektueller Eigenbrötler ohne akademischen Hintergrund, Zinzendorfs geistige Entwicklung kam in Halle/Saale bei Francke in Gang, Fichte zog es über Naumburg, Jena, Leipzig, Zürich, Königsberg nach Berlin und Lessing ging über Meißen nach Leipzig und Wittenberg, bevor er über Berlin nach Hamburg kam. Rudolph Hermann Lotze, langjähriger Starphilosoph von 1844 bis 1880 an der Universität Göttingen mit weit reichender Wirkung, dürfte als Schüler des Zittauer Gymnasiums und Leipziger Student heute kaum noch bekannt sein.

Es brauchte die im späten 18. Jahrhundert einsetzende, außerordentlich starke und tiefgreifende Industrialisierung des sächsisch-böhmischen Grenzraumes, um die lokalen politischen Instanzen von der Notwendigkeit zu überzeugen, zumindest ingenieurtechnisch orientierte Akademien in der Region zu gründen, damit qualifiziertes Führungspersonal nicht komplett von außerhalb „eingeflogen“ werden musste: 1836 wurde mit der Königlich-Sächsischen Gewerbeschule in Zittau die Vorläuferin der heutigen Hochschule Zittau/Görlitz ins Leben gerufen – nur acht Jahre nach Gründung der Ingenieurschule in der sächsischen Residenz Dresden!

Nach dem 2. Weltkrieg fanden sich Zittau und die Oberlausitz in einem abgelegenen Eck der DDR zwischen zwei Landesgrenzen wieder, von denen eine, direkt an der Stadtgrenze verlaufende (die nach Polen), für viele Jahrzehnte eine weitgehend geschlossene mit nur ganz wenigen Übergängen und strengen Kontrollen war. Grenzüberschreitend spürbar hingegen waren die Folgen der von den sozialistischen „Bruderländern“ energisch vorangetriebenen Entwicklung der Region zur Energie- und Schwerindustrie-Zone: Zahlreiche Dörfer mussten den riesigen Braukohletagebauen weichen, an deren Rändern in Polen und in der DDR große Kraftwerke rauchten, während auf tschechischer Seite zahlreiche Fabrikschornsteine schwarze Wolken ausstießen. Ein winterliches Satellitenfoto aus dieser Zeit erklärt ohne Worte, warum die Gegend „schwarzes Dreieck“ genannt wurde: Der Schnee ist in dieser Region schlichtweg nicht mehr zu sehen unter einem dunklen Rußfilm.

Verbunden wurde dieses industrielle Produktionsprogramm mit einem darauf abgestimmten technisch orientierten Bildungsprogramm: Aus den technischen Akademien der Region wurden Ingenieur-, später Technische Hochschulen. In Dresden entstand 1961 die Technische Universität, auch das nahe Zittau gelegene tschechische Liberec baute seit 1953 eine Akademie mit universitärem Charakter auf. Im polnischen Jelenia Góra siedelten sich Niederlassungen der TU Wrocław sowie der Wirtschaftsakademie Wrocław an. Und die Ingenieurschule Zittau wurde, zusammen mit der Görlitzer Hochschule, 1988 schließlich zu einer Technischen Hochschule, dank der erstmalig in der Oberlausitz sogar das Promotionsrecht bestand.

## **Die Phase I**

Als der politische Umbruch der Jahre 1989/1990 rasch zu einer massiven De-Industrialisierung der Region führte, andererseits aber auch den Blick neu auf die Nachbarn frei gab, war es vermutlich auch gerade dieser jungen, bislang stark technisch orientierten Hochschulgeschichte geschuldet, dass sich hier Menschen aus den Hochschulen der drei Nachbarländer zusammen fanden, um gemeinsam ein neues Ka-

pitel regionaler und zugleich europäischer Hochschulgeschichte zu schreiben: Die Gründung einer gemeinsamen universitären Einrichtung im Dreiländereck, an der die Studierenden der Region, die an ihren Heimathochschulen eine erste Ausbildung erhalten hatten, einen gemeinsamen, zweiten Hochschulabschluss erlangen können, ein für Europa damals einmalig internationales Diplom. Und eine Hochschule, deren Programm und Entwicklung in einem Institutsrat von deutschen, polnischen und tschechischen Hochschulerepräsentanten gemeinsam beraten und verantwortet wurde. Neben der Hochschule Zittau/Görlitz gehörte zu den Gründern des trinationalen Hochschulinstituts die TU Bergakademie Freiberg, die TU Liberec sowie die Wirtschaftsakademie in Wrocław und die Schlesische TU in Gliwice. Nur zwei Jahre nach den ersten konkreten Gedankenskizzen zu so einem trinational verwalteten Hochschulmodell 1991 wurde der Lehrbetrieb im Wintersemester 1993/1994 mit der Immatrikulation von 23 Studierenden aus Deutschland, Polen und Tschechien in den Diplomstudiengang „Umweltverfahrenstechnik“ aufgenommen – vielleicht ein Start so neu und aufregend wie damals, 905 Jahre „nach Bologna 1088“ ...

... oder aber sechs Jahre „vor Bologna 1999“. Denn während am neu gegründeten IHI Zittau weitere dreijährige Diplom-Hauptstudiumsangebote eröffnet wurden (zunächst „Betriebswirtschaftslehre“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“, später noch „Sozialwissenschaften“) und die Studierendenzahlen der 300er-Marke zustrebten (lange Zeit mit einer klaren polnischen Studierendenmehrheit, in der Deutsche und Tschechen gewisse „Minderheiten“ bildeten), deuteten sich in Europa weitere Umwälzungen in Politik und Bildung an: Der Beitritt Polens und der Tschechischen Republik zur Europäischen Gemeinschaft wurde von der Vision zum konkreten Beitrittsprozess, als sich 1999 die Bildungsminister aller damaligen und künftigen EU-Staaten auf die Schaffung eines gemeinsamen Bildungsraums verständigten. Es ist ein einheitlicher Bildungsraum mit einem festen System gegenseitiger Anerkennung von Studienleistungen (durch Modularisierung der Studiengänge und die Einführung einer einheitlichen Messeinheit, den sogenannten ECTS-Punkten) sowie daraus erwachsenden umfassenden Möglichkeiten, sein Studium an verschiedenen Orten im „Bologna-Raum“ zu absolvieren.

## Die Phase II

Der 1. Mai 2004 verkörpert einen Markstein in der Geschichte der europäischen Integration: der politischen Wiederherstellung Mitteleuropas. In den einsetzenden dynamischen Entwicklungen geriet ausgerechnet das Modell einer integrierenden europäischen Wissensgesellschaft am IHI Zittau in eine schwierige Phase, denn zwi-

schen den Hochschulen wurde die im positiven Sinne idealistisch auf Kooperation und Integration ausgerichtete Gründungsphase abgelöst von einem Profilierungs- und Wettbewerbsdenken im neuen Europa „um die besten Köpfe“. Hatten die Partnerhochschulen bislang ihren besten Studierenden geradezu ans Herz gelegt, ihr Studium am IHI Zittau europäisch zu vollenden, fanden sich jetzt Gründer und Gegründete in einem zunehmend härter werdenden Wettbewerb im gemeinsamen Markt um Studierende wieder. Zudem brachte die Einführung der Zweistufigkeit des Studiums im „Bologna-System“ von Bachelor- und Master-Phase eine zwangsweise Verkürzung der zweiten Studienphase auf vier Semester mit sich, wodurch ein gesamter Jahrgang am IHI Zittau gegenüber den bisherigen dreijährigen Diplomen wegfiel. In den zwischen 2007 und 2010 eingeführten Masterstudiengängen „Biotechnologie und „Angewandte Ökologie“, „Internationales Management“, „Projektmanagement“ sowie „Business Ethics und CSR-Management“ absolvieren die Studierenden nunmehr nur noch knapp zwei Jahre gemeinsam ihr Programm. Bologna schlug sich damit aber nicht nur als ein „statistisches“ Problem in den gedrittelten Studierendenzahlen nieder, sondern auch als ein bildungsstrategisches Problem, denn in einer derart massiv reduzierten Präsenzphase ohne Praktikumssemester leidet zwangsläufig auch die Möglichkeit zur Entwicklung interkultureller Kompetenzen.

Am IHI Zittau reagierte man auf die veränderte Marktsituation einerseits mit Studienprofilen, die man so nur hier studieren kann, andererseits mit der Etablierung einer aktiven Studierendenakquise mit Schwerpunkt Polen und Tschechien. Die Maßnahmen zeigten Erfolg: zwischen 2009 und 2013 stieg die Studierendenzahl von gut 200 auf über 300 Studierende aus mittlerweile rund 25 Nationen. Damit ist die Anzahl der Studierenden im Vergleich zu Phase I um ca. 50% gestiegen und die kulturelle Vielfalt bunter als zuvor. Dennoch kam die politische Evaluation der Entwicklung ab 2007 zu der Überzeugung, das aus Vor-Bologna- und Vor-EU-Zeiten stammende Hochschulmodell müsse grundlegend umgestaltet werden. Nach Anbahnungen eines Gesamthochschulverbundes mit der Hochschule Zittau/Görlitz (2008), mit der bereits zwei kooperative Studiengänge sowie eine intensive Vernetzung der Verwaltungsvorgänge bestanden, wurde vom Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) ab 2011 die Strategie geändert und eine Eingliederung des IHI Zittau in eine sächsische Universität verfolgt, zunächst mit dem Gründungs-Partner TU Bergakademie Freiberg. Ausschlaggebender Punkt für einen Erfolg der Verhandlungen war die politische Zielsetzung, eine Anbindung des Görlitzer Senckenberg Museums für Naturkunde zu realisieren und so die universitär forschenden regionalen Strukturen der Oberlausitz besser zu vernetzen. Vor dem Hintergrund einer besseren Profilierung der Sächsischen Bildungsregionen um die großen Universitäten in

Chemnitz, Leipzig und Dresden herum kam es schließlich zu der Wendung, das IHI Zittau unter das Dach der TU Dresden einzugliedern und so die Bildungslandschaft an der Neiße mit ihren Beziehungen nach Görlitz und Dresden nach der Philosophie des DRESDEN-concept zu entwickeln. Am 26. September 2012 beschloss der Sächsische Landtag daher im neuen „Hochschulfreiheitsgesetz“ die Integration des IHI Zittau in die mittlerweile zu einer von elf deutschen Exzellenz-Universitäten aufgestiegenen TU Dresden. Die universitäre Selbstständigkeit des IHI Zittau war damit Geschichte. Man mag diesen Verlust bedauern, muss dann aber auch erkennen, dass eine Mikro-Universität an der Peripherie des immer schärfer werdenden Wettbewerbs ohne die Integration in der stürmischen See der Bildungs- und Finanzpolitik äußerst schweren Zeiten entgegengegangen wäre.

## Die Phase III

Phase III des IHI Zittau wird nun, als Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden, durch zwei große Themen geprägt:

1. Die Transformation der gewachsenen Trinationalität am IHI Zittau zu einem strategischen Teil des Exzellenz-Konzeptes der TU Dresden: Wie kann aus dem Neben- und Miteinander der Nachbarnationen ein „Campus Mitteleuropa“ entstehen, in dem das IHI Zittau als Relais und Labor zwischen den Wissensregionen Dresden, Wrocław und Prag/Liberec fungiert?
2. Die Umsetzung des Exzellenz-Konzeptes der TU Dresden als „synergetische Universität“ zwischen universitärer Forschung und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dies bedeutet auf das Zittauer Modell bezogen: Zusammen mit der Senckenberg-Gesellschaft wird ein Forschungsbereich und Studienangebot im Bereich Biodiversitätsmanagement entstehen. Außerdem wird gemeinsam mit dem Dresdner Institut für ökologische Raumforschung (IÖR) der in Görlitz angesiedelte Lehrstuhl für ökologischen und revitalisierenden Stadtumbau zu einer stärker auf die regionale Spezifik orientierten Forschungsstelle werden.

Die Leitung von Hochschulen ist immer ein Amt auf Zeit. Ich durfte die Entwicklung des IHI Zittau seit Herbst 2003 zunächst als Direktor, später als Rektor und zuletzt erneut als Direktor für über zehn Jahre verantworten und bin sehr dankbar und glücklich darüber, wie wir es gemeinsam geschafft haben, dass es uns in der jetzigen Form als lebendige Einheit von Forschung, Lehre und Verwaltung gibt. Denn die

Universität ist stets ein Gemeinschaftswerk, nicht das Werk Einzelner. Zum 1. April 2014 reiche ich den Staffelfstab der Leitung an Kollege Thorsten Claus weiter, dem ich für seine Amtsführung allzeit eine glückliche Hand und die dringend notwendige Unterstützung von allen Seiten wünsche.

Wenn ich die vergangenen zehn Jahre gedanklich Revue passieren lasse, so bestürmen mich schier unglaublich viele Erinnerungen an Geschehnisse, Gespräche, Gedanken, Dokumente – und vor allem Menschen, deren Bezug zum IHI Zittau man oft bis in die letzten Züge der Persönlichkeit kennen lernen durfte und musste. Ein Neutrum, eine Nummer, ein bloßer Fall oder Termin ist niemand von ihnen geblieben, niemand. Das IHI Zittau ist kein Mechanismus, es ist wie eine große Familie – mit allen Freuden und Leiden, die es in Familien gibt. Und immer kreisen meine Gedanken um eine Feststellung, die etliche Menschen völlig unabhängig voneinander äußerten: *„Würde es das IHI Zittau nicht geben, müsste man es erfinden.“* Warum? Weil diese einzigartige Einrichtung in ihrer Kleinheit, durch ihren Umgang mit der Individualität und Diversität aller Akteure einen glücklichen Modellfall in der heutigen anonymisierten Universitätslandschaft darstellt, eben keine standardisierte industrielle Massenfertigung, sondern eine Werkstatt für neues, grenzüberschreitendes Denken. Das ist mit herkömmlichen Maßstäben vielleicht nicht einfach aus der *Beobachterperspektive* zu „ranken“, erschließt sich aber in der *Teilnehmerperspektive* schnell als ein laborhaftes Abbild jener komplexen und widersprüchlichen Verhältnisse, die das neue Europa zu bewältigen hat. Hier vor Ort kann man damit beginnen. Lassen Sie uns die dritte Phase des IHI Zittau darum zur erfolgreichen Fortsetzung des Experimentes machen. Die Voraussetzungen dazu sind gegeben.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152180>.

# Die kooperative Promotion im Doktoranden-netzwerk DOK.NET

*Prof. Dr. Thorsten Claus*

Das Doktorandennetzwerk DOK.NET ist im Jahr 2006 gegründet worden. Es bietet unter Beteiligung der Fachhochschulen:

- Fachhochschule Münster,
- Fachhochschule Nordhausen,
- Hochschule Hof,
- Hochschule Zittau/Görlitz und
- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

einen strukturierten Weg für Doktoranden zu einer erfolgreichen Promotion. Im Folgenden soll dargelegt werden, welche Überlegungen zu DOK.NET geführt haben, welche Chancen durch diese Art der Zusammenarbeit für die deutsche Hochschul-landschaft entstehen und wie die Netzwerkarbeit ausgestaltet worden ist.

## Der Weg

Das Internationale Hochschulinstitut (IHI) Zittau pflegt traditionell sehr gute Beziehungen zur Hochschule Zittau/Görlitz. Dies ist auf die Gründungsgeschichte des IHI Zittau und die Größenverhältnisse beider Hochschulen zurückzuführen. Im Jahr 1993 ist das IHI Zittau auf maßgebliche Initiative der HS Zittau/Görlitz gegründet worden. Die ehemals Technische Hochschule Zittau erhielt nach der politischen Wende den Status einer Fachhochschule und musste das Promotions- sowie Habilitationsrecht abgeben. Eine kleine universitäre Einrichtung vor Ort bot die Chance, die Rechte in der Region zu halten und über kooperative Verfahren zu partizipieren. Aufgrund einiger Befindlichkeiten hat sich die Zusammenarbeit beider Institutionen zunächst sehr schleppend entwickelt. Erst zu Beginn des Jahrtausends sind konstruktive Ideen einer engen Kooperation bei den Studiengängen und Promotionen entstanden.

Aus Sicht des IHI Zittau musste ebenfalls eine enge Bindung an die Hochschule angestrebt werden. Das IHI Zittau konnte aufgrund seiner eingeschränkten Ressourcen weder die Verwaltungsaufgaben noch ein attraktives Studienangebot ohne die

Hochschule bewältigen. Beide Hochschulen hatten ein fundamentales Interesse daran, kluge Köpfe in der Region zu halten. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung des Doktorandennetzwerkes DOK.NET zu sehen. Ziele dieses Netzwerkes sind:

- Promovierenden ein strukturiertes Programm bereit zu stellen, das sie bei der Erstellung der Dissertationsschrift unterstützt;
- einen verlässlichen Weg zur Promotion für FH-Studierende zu ermöglichen;
- forschungsaktive FH-Professoren an den Promotionsverfahren zu beteiligen.

## Die Chancen

Das sächsische Hochschulgesetz hatte den Weg für kooperative Promotionsverfahren eröffnet. Allerdings sah die Ausgestaltung meistens derart aus, dass die Universitäten in der Regel alleiniger Herr des Verfahrens waren. In Einzelfällen erstellten die FH-Professoren ein Gutachten. Von einer aktiven Zusammenarbeit zwischen Fachhochschule und Universität konnte nicht die Rede sein. Durch die Gleichstellung der Masterabschlüsse beider Hochschultypen erfüllten FH-Absolventen problemlos die Voraussetzungen für eine Promotion. Schwierigkeiten lagen darin, einen geeigneten Betreuer zu finden. Falls der betreuende FH-Professor persönlich gute Kontakte zu einem Universitätskollegen hatte, war die Durchführung eines Verfahrens möglich, sonst nicht. Hier ist das Auswahlkriterium aber nicht die Qualität, sondern der Zufall bzw. Freundschaften. Ein Land, das auf kluge Köpfe angewiesen ist, muss hier einen anderen Weg gehen.

Aus den Reihen der Fachhochschulen ist in den letzten Jahren die Forderung nach einem eigenen Promotionsrecht immer lauter geworden. Dies scheint aber aus folgenden Gründen kein geeigneter Weg zu sein:

1. Professoren, die sich für eine FH-Karriere entschieden, haben diesen Schritt bewusst unternommen. Die Mehrheit der FH-Kollegen strebt kein Promotionsrecht an. Falls die Fachhochschulen ein Promotionsrecht hätten, müsste die Leistung aller FH-Professoren auch an der Anzahl der durchgeführten Promotionsverfahren gemessen werden. Aber genau dies ist oft nicht gewollt.
2. Fachhochschulen hätten aufgrund der Gleichbehandlung einen Anspruch auf einen akademischen Mittelbau, der nicht finanzierbar ist.
3. Der Ausbildung von Wissenschaftlern ist nicht der primäre Bildungsauftrag der Fachhochschulen.
4. Eine Unterscheidung zwischen Universitäten und Fachhochschulen wäre weitestgehend hinfällig.



Aber Fachhochschulen dürfen keine Einbahnstraße sein. Diese Forderung bezieht sich sowohl auf die Studierenden als auch auf die Professoren. Studierenden, die sich zunächst für ein FH-Studium entschieden haben, sollte auch eine wissenschaftliche Karriere offen stehen. FH-Professoren, die anerkannt wissenschaftlich arbeiten, sollte die aktive Beteiligung an Promotionsverfahren eröffnet werden.

Die Lösung dieses Dilemmas ist ein sehr selektives Promotionsrecht, in der Form, dass Fachhochschulen nicht als Ganzes, auch keine FH-Fakultäten das Promotionsrecht erhalten, sondern dass Professoren in die Universitäten eingebunden werden. Diese Form der Mitwirkung kann unterschiedlich gestaltet sein. Denkbar sind zwei Stufen:

**Stufe 1:** Nachweislich forschungsaktive FH-Professoren können im Verfahren als Gutachter tätig sein und Veranstaltungen innerhalb eines strukturierten Programms anbieten.

**Stufe 2:** FH-Professoren, die ein vertieftes Interesse an der Wissenschaft haben und dies durch eine außergewöhnlich hohe Publikationstätigkeit nachweisen, sollten die Möglichkeit zur Habilitation eingeräumt werden. Über diesen Weg könnten sie mitgliedschaftliche Rechte in einer Fakultät erwerben und damit auch als Erstgutachter in einem Verfahren fungieren.

Forschungsaktivitäten können problemlos über Publikationen gemessen werden. Hierzu gibt es an den Universitäten gute Erfahrungen. Es versteht sich von selbst, dass die zweite Stufe nur in wenigen Ausnahmefällen erreicht werden kann.

## Die Ausgestaltung

Das Netzwerk ist ein geschlossenes, da aus Kapazitätsgründen nur die eingangs genannten Partnerhochschulen mitwirken können. Das Interesse weiterer Fachhochschulen ist außerordentlich groß. Dies hat sich insbesondere auf einer Tagung im Herbst 2010 zum Zittauer Promotionsmodell gezeigt. Während die ersten Partner noch aufgrund persönlicher Verflechtungen ausgewählt wurden, sind später nur noch große Hochschulen in den Verbund aufgenommen worden. An großen Fachhochschulen studieren eine signifikante Anzahl promotionswürdiger Studierende und die Professorenschaft setzt sich auch aus forschungsaktiven Professoren zusammen.

Mit den Partnern sind entsprechende Verträge geschlossen worden, die in erster Linie sicherstellen, dass die Ressourcen der Fachhochschulen dem Netzwerk unentgeltlich bereitgestellt werden. Diese vertragliche Regelung ist notwendig, da Veran-

staltungen nicht nur in Zittau, sondern auch an den Partnerhochschulen stattfinden. Daneben leisten die FH-Kollegen deputatswirksame Lehrleistungen für das strukturierte Doktorandenprogramm.

Ein ESF-gefördertes Projekt hatte die Verstetigung der institutionellen Zusammenarbeit und die Entwicklung eines Curriculums für das Doktorandenprogramms zum Ziel. Am Ende des Projektes stand ein Curriculum, das sich aus einer fachspezifischen, einer methodischen und einer didaktischen Komponente zusammensetzte. Regelmäßige Veranstaltungen stellen eine Präsenz der Studierenden in Zittau sicher. Diese Veranstaltungen umfassen beispielsweise die Wissenschaftstheorie, das Publizieren in internationalen Journals und das Beantragen von wissenschaftlichen Projekten.

Wichtig sind qualitätssichernde Maßnahmen, um nur den Besten eine Chance zu geben und um hohe Ansprüche an die Promotionsleistung zu stellen. Im Einzelnen sind folgende Faktoren herangezogen worden:

## **Auswahl von Studierenden**

1. Alle Studierenden müssen einen Master- oder Diplomabschluss mit einer Abschlussnote besser als 2,0 aufweisen.
2. Darüber hinaus müssen alle Studierenden zu den 15% Besten eines Jahrgangs zählen.
3. Falls der Studierende einen FH-Abschluss aufweist, muss die Fakultät den Studierenden zur Promotion empfehlen und ein FH-Kollege muss entsprechende Betreuungsaufgaben übernehmen. Auf diese Weise wird die FH in die Pflicht genommen. Gefälligkeitsempfehlungen werden vermieden.

## **Anforderungen bis zur Promotion**

1. Regelmäßige Vorträge im interdisziplinären Doktorandenkolloquium des IHI Zittau.
2. Rege Publikationstätigkeit. Zwei hochwertige Publikationen, davon mindestens eine C-Publikation nach VHB-Jourqual (die Naturwissenschaften habe äquivalente Regelungen).
3. Das IHI Zittau verpflichtet sich erst nach einer Anzeige des Promotionsverfahren im Institutsrat, die Arbeit zu betreuen. Die Anzeige ist an Publikations- und Vortragspflichten gebunden.

## Begutachtung der Dissertationsschrift

Neben dem IHI-Professor und einem möglichen FH-Kollegen ist ein externer Universitätsprofessor als Gutachter gesetzt.

Ein Netzwerk, wie DOK.NET, ist zur Zeit nur sehr schwer in der deutschen Hochschullandschaft zu etablieren. Auch muss das IHI Zittau von diesem Konzept Abstand nehmen, da die TU Dresden aus verständlichen Gründen diesen Weg nicht mitgehen kann. Der Ansatz zeigt aber deutlich auf, wie in Zukunft Promotionsverfahren durchgeführt werden könnten. Falls sich die Universitäten auf Dauer innovativen Konzepten verschließen, wird das Promotionsrecht für Fachhochschulen unausweichlich sein. Eine entsprechende Gesetzesinitiative in Schleswig-Holstein sollte die Alarmglocken klingeln lassen. Die Bemühungen der Fachhochschulen hinsichtlich eines eigenen Promotionsrechts werden verstärkt zunehmen, da die demographische Entwicklung die Studierendenzahlen reduzieren wird und die Fachhochschulen mit dem Promotionsrecht ihre Attraktivität erheblich steigern.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152204>.



# Chronik des IHI Zittau

## **5. Juli 1991**

Empfehlung des Deutschen Wissenschaftsrates zur Gründung einer internationalen Bildungseinrichtung im Dreiländereck Deutschland/Tschechien/Polen.

## **10. April 1992**

Ermächtigung des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst zur Institutsgründung und Berufung eines internationalen Gründungsdirektoriums.

## **15. Februar 1993**

Gründung des IHI Zittau; Gründungsdirektor: Prof. Manfred Peschel; Gründungs- und Partnerhochschulen des IHI Zittau sind (in alphabetischer Reihenfolge ihres damaligen Namens):

- Akademia Ekonomiczna Oskar Lange (heute: Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu / Wirtschaftsuniversität Wrocław)
- Hochschule Zittau/Görlitz (FH)
- Politechnika Śląska (Schlesische TU Gliwice/Zabrze)
- Technická Univerzita v Liberci (TU Liberec)
- TU Bergakademie Freiberg

## **15. August 1993**

Eröffnung der Geschäftsstelle des IHI Zittau im Gebäude Markt 23 (damals „Gebäude IV“ der Fachhochschule Zittau/Görlitz) durch den kommissarischen Direktor Prof. Dr. Peter Schmidt und die Verwaltungsleiterin Dr. Rosemarie Konschak.

## **Wintersemester 1993/1994**

Immatrikulation des ersten Diplomstudiengangs „Umwelttechnik“

## **April 1994**

Prof. Dr. Bernd Markert wird zum kommissarischen Direktor ernannt.

**Wintersemester 1994/1995**

Immatrikulation zweier neuer Diplomstudiengänge: „Betriebswirtschaftslehre“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“.

**April 1995**

Die ersten Labore für Umwelttechnik werden fertiggestellt.

**Mai 1995**

Die Promotionsordnung für die Verleihung der Doktorgrade Dr. rer. nat., Dr.-Ing. und Dr. rer. pol. tritt in Kraft.

**Juni 1995**

Einweihung der Zittauer Ökologischen Forschungsstation.

**Oktober 1995**

Prof. Dr. Bernd Markert wird als Direktor des IHI Zittau bestätigt.

**14. November 1995**

Ministerpräsident Prof. Kurt Biedenkopf hält eine Gastvorlesung mit dem Titel: „Die ökologisch orientierte soziale Marktwirtschaft“

**Mai 1997**

Die Habilitationsordnung des IHI Zittau tritt in Kraft.

**2. Juli 1997**

Bundespräsidenten Roman Herzog besucht das IHI Zittau.

**Wintersemester 1999/2000**

Immatrikulation des ersten Diplomstudienganges „Sozialwissenschaften“

**Oktober 2004**

Prof. Dr. Albert Löhr wird zum Direktor des IHI Zittau gewählt.

## **Wintersemester 2007/2008**

Beginn der Umstellung der Studiengänge auf den Bologna-Prozess:

1. Immatrikulation der ersten Jahrgänge zu den Master-Studiengängen „Biotechnologie und Angewandte Ökologie“ (M. Sc. – kooperativ mit der Fachhochschule Zittau/Görlitz) sowie „Internationales Management“ (M. A.);
2. Schaffung eines 6-semestrigen Doktorandenstudiums („Bologna III“).

## **6. Oktober 2008**

Verleihung der 1. Ehrendoktorwürde des IHI Zittau an Egon Bahr.

## **18. Dezember 2008**

Das neue Sächsische Hochschulgesetz führt das IHI Zittau in §1 unter „Universitäten“ als „universitäre Einrichtung des Freistaates Sachsen“ auf. Zugleich wird ein Verwaltungsverbund mit der Hochschule Zittau/Görlitz als zunächst bis Ende 2010 befristeter Modellversuch gebildet; die Kanzlerin der Hochschule Zittau/Görlitz, Dipl.-Jur. Karin Hollstein, wird zugleich kommissarische Kanzlerin des IHI Zittau. Das Direktorium wird zum Rektorat, Herr Professor Dr. Albert Löhr erhält den Titel „Rektor“, Prorektor Forschung wird Herr Professor Dr. Martin Hofrichter.

## **Wintersemester 2009/2010**

Die Bologna-Umstellung ist vollzogen: auch die Diplomstudiengänge „BWL und Wirtschaftsingenieurwesen“ sowie „Sozialwissenschaften“ werden zugunsten zweier neuer Masterstudiengänge, nämlich „Projektmanagement und Engineering“ (M. A.) sowie „Business Ethics und CSR-Management“ (M. A.), aufgegeben. Der Masterstudiengang „Internationales Management“ wird fortan kooperativ mit der Hochschule Zittau/Görlitz angeboten.

## **2011/2012**

Der Verwaltungsverbund des IHI Zittau mit der Hochschule Zittau/Görlitz wird auf Ende 2011 verlängert (später erneute Verlängerung auf Ende 2012). Die Sächsische Landesregierung strebt im Rahmen der Erarbeitung eines Hochschulentwicklungsplans die Integration des IHI Zittau in eine Sächsische Universität an. Die für die im Oktober 2011 anstehende Neuwahl eines Rektors notwendigen Gremien werden vor diesem Hintergrund vom SMWK nicht ernannt, Herr Professor Löhrs Amtszeit als Rektor wird bis maximal Jahresende 2011 verlängert (später erneute Verlängerung auf maximal Jahresende 2012). Zunächst werden auf Initiative des SMWK Integrationsgespräche mit der TU Bergakademie Freiberg geführt, da diese Mitgründerin

des IHI Zittau war. Am Jahresanfang 2012 wird jedoch ein Kurswechsel der Dresdener Hochschulpläne deutlich: Nun soll es eine Integration des IHI Zittau in die TU Dresden geben. Die Senckenberg-Gesellschaft möchte sich zudem am IHI Zittau mit einem Studienangebot zum Thema „Biodiversität“ engagieren. Vier Arbeitsgruppen aus Vertretern des SMWK, des IHI Zittau und der TU Dresden werden gebildet, um die Integration der beiden Universitäten zu organisieren.

### **15. Juni 2012**

Die TU Dresden wird in die Liga der „Exzellenz-Universitäten“ Deutschlands aufgenommen.

### **16. September 2012**

Der Sächsische Landtag beschließt im „Hochschulfreiheitsgesetz“ die Eingliederung des IHI Zittau in die TU Dresden.

### **16. September 2012**

Mit 312 Studierenden aus 22 Nationen erreicht das IHI Zittau seinen Immatrikulationsrekord von 2004 erneut und ist kulturell so bunt wie nie zuvor.

### **1. Januar 2013**

Das IHI Zittau wird Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden, Professor Löhr wird auf Vorschlag des neu gewählten Wissenschaftlichen Rates durch das Rektorat der TU Dresden zum Direktor des IHI Zittau gewählt.



Abbildung 4.1: Wordcloud mit den häufigsten Vornamen der 1.362 zwischen 1993 und 2013 am IHI Zittau immatrikulierten Studierenden.

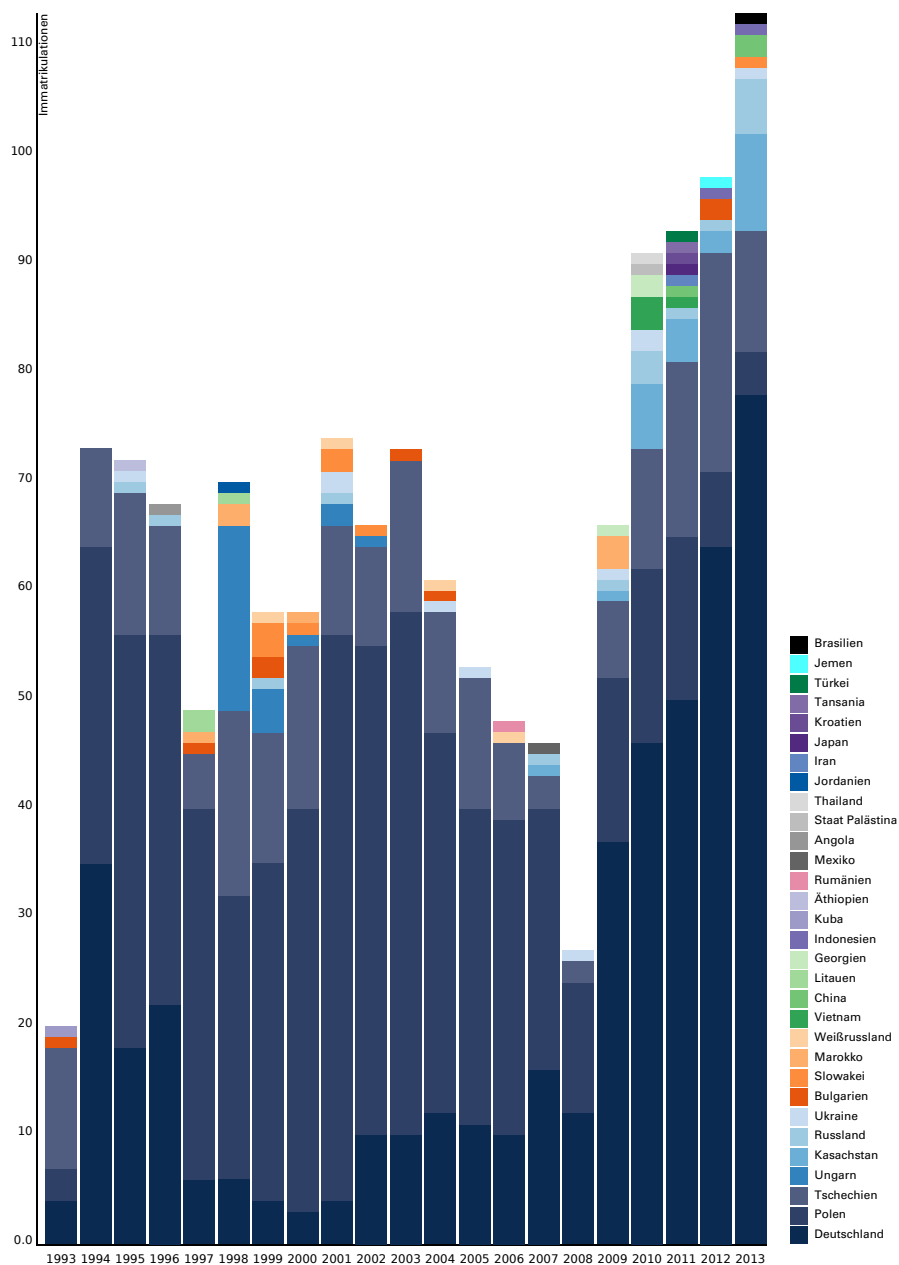


Abbildung 4.2: Entwicklung der Immatrikulationen je Herkunftsland von 1993 bis 2013. In diesem Zeitraum haben sich Studierende aus 31 Ländern für ein Studium am IHI Zittau immatrikuliert. Die meisten kamen aus Polen (563), gefolgt von Deutschland (458) und Tschechien (225). Im Jahr 1994 waren nur drei Nationen am IHI Zittau vertreten, während 2011 Studierende aus 12 Ländern nach Zittau kamen.

# Programm der akademischen Festwochen: 1.–26. Oktober 2013

## **Dienstag, 1. Oktober 2013**

- 9.30 Uhr, IHI Zittau, Markt 21, Hörsaal 1.10: Eröffnung der Festwochen und öffentliches interdisziplinäres Doktorandenkolloquium.

## **Mittwoch, 2. Oktober 2013**

- 17.30 Uhr, „Die Aula“, Hochwaldstraße 21a: Alumni- und Ehemaligentreffen.

## **Montag, 7. Oktober 2013**

- 10.00 Uhr, Bürgersaal im Rathaus Zittau: Feierliche Immatrikulation der neuen Studierenden;
- 14.30 Uhr, Bürgersaal im Rathaus Zittau: Festakt „20 Jahre IHI Zittau“;
- 16.30 Uhr Begrüßungs-Stadtrallye des Fachschaftsrats für die neuen Studierenden.

## **Dienstag, 8. Oktober 2013**

- 9.00 Uhr, IHI Zittau, Markt 23, Hörsaal 1.10: Kasachischer Vormittag. Informationsveranstaltung zur Partnerhochschule des IHI Zittau „Deutsch-Kasachische Universität“ (DKU) mit Liveschaltung nach Almaty, Bilder und Musik aus Zentralasien sowie kasachischen Spezialitäten.
- 14.30 Uhr, IHI Zittau, Markt 23, Hörsaal 1.10 sowie Markt 21, Hörsaal 1.50: „IHI – Sprungbrett ins Berufsleben“. Die Masterstudiengänge „Internationales Management“ und „Projektmanagement“ stellen sich und erfolgreiche Absolventen vor. U.a.:
  - Corinna Hauck (Managementgesellschaft Gesundheitszentrum des Landkreises Görlitz mbH),
  - Thomas Zenker (Hillersche Villa Zittau),
  - Benjamin Bartels (Repower Systems),
  - Enrico Teich (TU Dresden): „Masterstudium Internationales Management am IHI Zittau – Das Fundament für eine wissenschaftliche Karriere“,
  - Marketa Skoupa (Skoda): „Mut zur Praxis“ und
  - Adrian Morkisch (LHI Leasing GmbH): „Vom IHI-Studenten zum Manager“

**Mittwoch, 9. Oktober 2013**

- 15.30-18.00 Uhr, IHI Zittau, Markt 21, Hörsaal 0.50: Das Department Bio- und Umweltwissenschaften stellt sich vor – Poster, Präsentationen, Laborführung.

**Montag, 14. Oktober 2013**

- 18.00 Uhr, IHI Zittau, Markt 23, Hörsaal 1.10: „Moral und Wirtschaft – funktioniert das?“ Der Masterstudiengang „Business Ethics und CSR-Management“ lädt zur „Montagsdiskussion“. Akteure aus der Wirtschaft berichten über ihre gesellschaftliche Verantwortung. Vorher, ab 16.00 Uhr, gibt es bei fairem Café und Kuchen die Gelegenheit, den Studiengang näher kennenzulernen.

**Dienstag, 15. Oktober 2013**

- 14.15 Uhr, IHI Zittau, Markt 21, Hörsaal 1.50: Planspiel zur Logistik. Drei Gruppen von Studierenden spielen eine Bier-Lieferkette von der Brauerei über Distributor und Großhändler bis hin zum Einzelhändler durch. Laufen Herstellung und Lieferung, so wie sich der Endkunde das wünscht? Nach einer kurzen Anleitung verläuft das Spiel über mehrere Durchgänge, um anschließend die kostengünstigsten Sieger zu ehren sowie das Erlebte und den Sachverhalt zu diskutieren.

**Donnerstag, 17. Oktober 2013**

- 15.00 Uhr, IHI Zittau, Markt 23, Hörsaal 1.10: „AquaNisa“ – ein Ziel3/Cil3-Projekt; Öffentliche Vorträge zum deutsch-tschechischen Forschungsvorhaben „Zusammenhang zwischen Wasserqualität und Landnutzung im Einzugsgebiet der Neiße“

**Donnerstag, 24. Oktober 2013**

- 19.30 Uhr, IHI Zittau, Markt 23, Hörsaal 1.10: „20 Jahre IHI Zittau – Rückblick und Ausblick“, Prof. Albert Löhr, Direktor des IHI Zittau, zum Abschluss der Akademischen Festwochen.

**Freitag, 25. Oktober und Samstag, 26. Oktober**

- Bürgersaal im Rathaus Zittau: „Zittauer Gespräche zur Wirtschafts- und Unternehmensethik“

## **Teil II**

# **Interdisziplinäre Beiträge von Doktoranden**



# Unternehmenskultur als Erfolgsfaktor mittelständischer regionaler Unternehmen

*Romy Stefanie Becker*

*Professur für Sozialwissenschaften*

*rbecker@ihi-zittau.de*

**Abstract:** In der Arbeit werden verschiedene Ansätze zur Erfassung von Unternehmenskultur betrachtet. Darauf aufbauend wird ein eigenes Messinstrument entwickelt, mit dem der Zusammenhang von Aspekten der Unternehmenskultur und des Unternehmenserfolgs erklärt werden soll. Im vorliegenden Beitrag wird im Besonderen ein kurzer Überblick über die Operationalisierung und das Untersuchungsdesign gegeben.

## Einleitung und Fragestellung

Dass Unternehmenskultur nicht als kurzlebiger Trend, sondern als Erfolgsfaktor eines Unternehmens [Sa04] bezeichnet werden kann, ist nicht zuletzt im Zuge der Managementforschung in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts bekannt geworden [PW84; DK00]. So ist nach Auffassung von Ouchi der Erfolg von japanischen im Vergleich zu US-amerikanischen Unternehmen auf eine stärker ausgeprägte Mitarbeiterorientierung [BR98] zurückzuführen [Ou81]. Diese sogenannten „weichen Faktoren“ wie bspw. Mitarbeitermotivation, Führungsverhalten, soziale Verantwortung, Kommunikation oder Weiterbildung [Be06], die das Augenmerk auf einmal auf den Menschen richten, weckten die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler<sup>1</sup>. Um vornweg an dieser Stelle den Begriff Unternehmenskultur verständlich zu machen, soll eine bekanntete Definition des Organisationspsychologen Edgar Schein helfen:

The culture of a group can now be defined as a pattern of shared basic assumptions that was learned by a group of as it solved its problems of external adaptation and internal integration, that has worked well enough to be considered valid and, therefore, to be taught to new members as the correct way to perceive, think, and feel in relation to those problems. [Sc10]

---

<sup>1</sup> Auch die *Hawthorne-Experimente* (1924-1932) machten deutlich, dass Human Relations, d.h. die sozialen Beziehungen, für die Produktivität von entscheidender Bedeutung sind [KE06].

Unternehmenskultur ist dabei eben nicht die auf Papier gedruckte Unternehmensphilosophie, vielmehr sind es die Annahmen, die einem Wertesystem zugrunde liegen, die sich nicht nur im Verhaltenscodex, sondern auch in Architektur, Büroausstattung und Kleiderordnung wiederfinden, und es wird dabei zur Aufgabe des Gründers, dies in seinem Unternehmen zu verankern [Sc83]. In der Unternehmenskulturforschung bewegen sich die Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen der Unternehmenskultur und dem Unternehmenserfolg zumeist im internationalen Kontext [HSA08] und konzentrieren sich überwiegend auf Spitzen- oder Großunternehmen<sup>2</sup>. Für den geplanten Untersuchungsraum, der die Landkreise Bautzen und Görlitz und damit die Region Ostsachsen umfasst und der nicht von Groß-, sondern von kleinen und mittelständischen Unternehmen dominiert wird, existieren bisher noch keine wissenschaftlichen Erkenntnisse. Der Untersuchungsraum ist, wie gerade angedeutet, durch eine kleinbetriebliche Struktur gekennzeichnet – bei 99,8% der Unternehmen handelt es sich um KMU<sup>3</sup>, die vordergründig im verarbeitenden Gewerbe, Baugewerbe und im Handel tätig sind [St12]. Seit der deutschen Wiedervereinigung stagnierte – nicht zuletzt infolge der „Politik der Leuchttürme“ und der damit verbundenen Probleme<sup>4</sup> – die wirtschaftliche Entwicklung derartiger strukturschwacher Grenzregionen. Der Übergang von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft, der demografische Wandel u.v.m. sind nicht spurlos an einer Transformationsregion wie Ostsachsen vorübergegangen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob eine der Ursachen für die desolote Wirtschaftslage nicht womöglich in den vorherrschenden Unternehmenskulturen begründet liegt. Demnach gilt es herauszufinden, welche Unternehmenskultur sich in einer Grenzregion wie Ostsachsen bis heute etablieren konnte. Dass der Freistaat Sachsen ein „Land der Tüftler und Erfinder“ und von einem ausgeprägten Unternehmertum gekennzeichnet ist, kommt auf den ersten Blick vor allem in den Ballungszentren zum Vorschein. Hinweise auf die Notwendigkeit dieser Arbeit, die sich auf die Untersuchung von einer durch mittelständische regionale Unternehmen geprägten Unternehmenskultur konzentriert, kommen nicht nur von ostsächsischen Verbänden, sondern wurden auch durch eine Vorstudie<sup>5</sup> deutlich. Für den Untersuchungsraum richtet sich das Erkenntnisinteresse auf

---

<sup>2</sup>Verwiesen werden soll u.a. auf die Studien der Bertelsmann Stiftung [Be05; Be07].

<sup>3</sup>Laut Definition der Europäischen Kommission steht KMU für kleine und mittlere Unternehmen; Zahl der Mitarbeiter: Kleinstunternehmen < 10, Kleinunternehmen < 50, Mittleres Unternehmen < 250.

<sup>4</sup>Die Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse im Bundesgebiet (Art. 72 Abs. 2 Grundgesetz).

<sup>5</sup>Die Vorstudie untersucht Aspekte der Arbeitsmotivation (z.B. Arbeitszufriedenheit, Arbeitsbedingungen) von ehemaligen ostsächsischen Arbeitnehmern, die zum Zeitpunkt der Befragung einer zeitlich begrenzten Beschäftigung nachgingen.



folgende Forschungsfragen: Welchen Einfluss haben Aspekte der Unternehmenskultur (1) auf die Arbeitsmotivation, (2) auf das organisationale Commitment sowie das organisationale Vertrauen und (3) auf beobachtbare opportunistische Verhaltens-tendenzen der Mitarbeiter?

## Operationalisierung und Datenerhebungstechnik

Inwieweit ist die Wirkung „weicher Faktoren“ erfassbar und in „harten Zahlen“ messbar? In der vergangenen Zeit wurden eine Reihe von Methoden entwickelt, um Unternehmenskultur zu erfassen, zu bewerten und zu gestalten. Je nach Methode wurden unterschiedliche Ebenen und Komponenten von Unternehmenskultur mit Dimensionen erfasst, die entweder intern in einem bestimmten Unternehmen als wichtig betrachtet und erhoben wurden oder die extern mittels eines Fragebogens identifiziert wurden [Sa06]. In dieser Arbeit werden die in o.g. Forschungsfragen verwendeten Begriffe mithilfe von Indikatoren aus bereits verwendeten Skalen, d.h. aus bestehenden und bewährten Fragebögen, messbar gemacht. Mit der Verwendung dieser Indikatoren wird ein problemadäquates Datenerhebungsinstrument in Form eines standardisierten Fragebogens entwickelt und getestet (Überprüfung mittels Pretest [SHE99]). Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die im Fragebogen verwendeten Indikatoren gegeben werden. [CVB93] entwickelten 1993 den *Ethical Climate Questionnaire* (ECQ)<sup>6</sup> als Instrument zur Erfassung des ethischen Klimas in Organisationen [CVB93]. Aus der deutschen Übersetzung von Eigenstetter gehen die Klimatypen Eigeninteresse, Organisationsprofit und Fürsorge als Ausprägungen des Merkmals ethisches Klima für die Operationalisierung des Begriffs Unternehmenskultur hervor [Ei06]. Der Begriff Arbeitsmotivation wird in Anlehnung an den Fragebogen von [FL72] aus dem Jahre 1972 zum einen durch das Merkmal Arbeitszufriedenheit und zum anderen mit Hilfe von Items zur Bereitschaft zu pro-organisationalem, aber auch unternehmensschädigendem Verhalten abgebildet, wobei letztere auf eine Studie von [BR95] zurückzuführen sind. Organisationales Commitment wird anhand des Dreikomponentenmodells nach [AM90] in dreierlei Hinsicht; und zwar affektiv, normativ und kalkulatorisch operationalisiert. Organisationales Vertrauen wird durch Items zur Erfassung des Vertrauens in die Organisation [RR94] und in die Vorgesetzten [KS03; SMD07] messbar gemacht. Der Fragebogen umfasst 19 Fragen, die den Strukturtyp der „Multiple-Choice-Questions“ [SHE99]

---

<sup>6</sup>Dem ECQ liegen zwei Dimensionen zugrunde: 1. moralisches Niveau mit drei Entwicklungsstufen: „egoism“, „benevolence“ und „principle“; 2. Analyseebene mit Referenzgruppen: „individual“, „local“ und „cosmopolitan“ [Ei06].

aufweisen. Als Skalierungsmethode werden *Likert-Skalen*<sup>7</sup> konstruiert, die die interessierende Einstellung wiedergeben; das Messniveau wird durch Nominal- und Ordinalskalen abgebildet [Kr98].

## Untersuchungsdesign und Auswahlverfahren

Die Untersuchungsanordnung hat das Design einer Querschnittserhebung nichtexperimenteller Daten („Dimensionsanalyse“ [Kr98]). Die zugrundeliegende Untersuchungseinheit, d.h. die angestrebte Grundgesamtheit, sind aktuelle und ehemalige Arbeitnehmer der mittelständischen regionalen Unternehmen in Ostsachsen. Da nur eine Teilmenge der „*target population*“ [SHE99] erhoben werden kann, handelt es sich um eine Teilerhebung. Die Erhebungseinheit bilden Kursteilnehmer in ostsächsischen Fort- und Weiterbildungseinrichtungen. Die Stichprobenbildung folgt im Hinblick auf die ostsächsische Erwerbsbevölkerung keinem repräsentativen Auswahlverfahren. Die Erhebung der Daten erfolgt durch Ausgabe der Fragebögen inklusive vorfrankierter Rückumschläge an die Befragungsteilnehmer. Dieses Vorgehen folgt einem standardisierten Ablauf. Die Datenerhebung ist für den Zeitraum Dezember 2012 bis November 2013 vorgesehen.

## Literaturverzeichnis

- [AM90] Allen, N; Meyer, J. The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63(1):1-18, 1990.
- [BR95] Bennett, R; Robinson, S. Development of a measure of workplace deviance. *Journal of Applied Psychology*, 85(3):349-360, 2000.
- [Be05] Bertelsmann Stiftung (Hrsg.). *Toyota Motor Corporation. Eine Fallstudie aus unternehmenskultureller Perspektive*. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, 2005.
- [Be06] Bertelsmann Stiftung. *Messen, werten, optimieren. Erfolg durch Unternehmenskultur*. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, 2006.
- [Be07] Bertelsmann Stiftung. *Die BP übernimmt Veba Oel und Aral. Post Merger Integration und Unternehmenskultur*. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, 2007.
- [BR98] Bogaschewsky, R; Rollberg R. *Prozessorientiertes Management*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1998.
- [CVB93] Cullen, J; Victor, B; Bronson, J. The ethical climate questionnaire: An assessment of its development and validity. *Psychological Reports*, 73(2):667-674, 1993.

---

<sup>7</sup>Der Grad der Zustimmung oder Ablehnung wird durch vier Antwortvorgaben von „Stimme vollständig zu“ bis „Stimme ganz und gar nicht zu“ ausgedrückt [SHE99].

- [DK00] Deal, T; Kennedy, A. *Corporate cultures. The rites and rituals of corporate life*. Perseus Books Publishing, New York City, 2000.
- [Ei06] Eigenstetter, M. Ethisches Klima in Organisationen – Eine deutsche Übersetzung und Adaption des Ethical Climate Questionnaire. In Klauk, B; Stangel-Meseke, M, (Hrsg.), *Mit Werten wirtschaften – Mit Trends trumpfen*, Band zur 12. Tagung der Gesellschaft für angewandte Wirtschaftspsychologie e.V., S. 51-78, Pabst Science Publishers, Lengerich, 2006.
- [FL72] Fischer, L; Lück, H. Entwicklung einer Skala zur Messung der Arbeitszufriedenheit. *Psychologie und Praxis: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 16(2):64-76, 1972.
- [HSA08] Hauser, F; Schubert, A; Aicher, M. *Unternehmenskultur, Arbeitsqualität und Mitarbeiterengagement in den Unternehmen in Deutschland. Ein Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. Abschlussbericht Forschungsprojekt Nr. 18/05*, Berlin, 2008.
- [KE06] Kieser, A; Ebers, M. *Organisationstheorien*. W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, 6. Auflage, 2006.
- [KS03] Kopp, T; Schuler, H. Vertrauen gegenüber Vorgesetzten und Akzeptanz von Entgeltsystemen. *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 2(4):182-192, 2003.
- [Kr98] Kromrey, H. *Empirische Sozialforschung*. Leske+Budrich, Opladen, 8. Auflage, 1998.
- [Ou81] Ouchi, W. Theory Z. *How American business can meet the Japanese challenge*. The Perseus Books Group, New York City, 1981.
- [PW82] Peters, T; Waterman R. *Auf der Suche nach Spitzenleistungen. Was man von den bestgeführten US-Unternehmen lernen kann*. Verlag Moderne Industrie GmbH, Landsberg, 8. Auflage, 1984.
- [RR94] Robinson S; Rousseau D. Violating the psychological contract: Not the exception but the norm. *Journal of Organizational Behavior*, 15(3):245-259, 1994.
- [Sa04] Sackmann, S. *Erfolgsfaktor Unternehmenskultur: Mit kulturbewusstem Management Unternehmensziele erreichen und Identifikation schaffen – 6 Best Practice-Beispiele*. Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2004.
- [Sa06] Sackmann, S. Erfassung von Unternehmenskultur. Eine Auswahl geeigneter Vorgehensweisen. In Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), *Messen, werten, optimieren: Erfolg durch Unternehmenskultur. Ein Leitfaden für die Praxis.*, S. 6-7, Gütersloh, 2006.
- [Sc83] Schein, E. The Role of the Founder in Creating Organizational Culture. *Organizational Dynamics*, 12(1):13-28, 1983.
- [Sc10] Schein, E. *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass, San Francisco, 4. Auflage, 2010.
- [SHE99] Schnell, R; Hill, P; Esser, E. *Methoden der empirischen Sozialforschung*, 6. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.

- [SMD07] Schoorman, F; Mayer, R; Davis, J. An integrative model of organizational trust: Past, present and future. *Academy of Management Review*, 32(2):344-354 2007.
- [St12] Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (Hrsg). *Statistischer Bericht. Auswertung aus dem sächsischen Unternehmensregister*. D II 1-j/12, 2012.



**Romy Stefanie Becker, Diplom-Kauffrau**, schloss ihr Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Zittau/Görlitz (FH) im Jahre 2006 erfolgreich ab. Um in Forschung und Wissenschaft bleiben zu können, entschied sie sich für eine kooperative Promotion am Lehrstuhl für Sozialwissenschaften am IHI Zittau, wo sie ihr Promotionsstudium Anfang 2010 beendete. Im Kontext ihres Promotionsvorhabens setzt sie sich mit der Entstehung und dem Einfluss kultureller Aspekte innerhalb von Organisationen auseinander.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152223>.

# Internationalität und Unternehmenserfolg – Eine Analyse des Stands der Forschung

Marcus Dittfeld

Professur für Internationales Management

marcus.dittfeld@tu-dresden.de

**Abstract:** Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Internationalität eines Unternehmens und dessen Erfolg ist eine Kernfrage des strategischen Managements. Der Beitrag stellt den Stand der Forschung vor, indem er die metaanalytischen Befunde skizziert und die theoretisch-konzeptionellen Diskussionen rekonstruiert. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten stärker Kontextfaktoren einbeziehen und Stichproben außerhalb der USA analysieren.

## Einleitung

Außenwirtschaftliche Aktivitäten haben für die Weltwirtschaft im Verlauf der letzten Jahrzehnte enorm an Bedeutung gewonnen. In den Jahren von 1948 bis 2012 ist das weltweite Außenhandelsvolumen von 58,6 Milliarden auf 18,4 Billionen US-Dollar um mehr als das Dreihundertfache gewachsen (vgl. [Un13b]). Eine ähnliche Entwicklung weist das weltweite Bestandsvolumen von Auslandsdirektinvestitionen auf. Belief es sich im Jahr 1980, dem frühesten Zeitpunkt der Datenreihe in der Berichterstattung für diese Variable durch die UNCTAD, auf 698 Milliarden US-Dollar, so betrug es im Jahr 2012 bereits 22,8 Billionen US-Dollar (vgl. [Un13a]).

Das überdurchschnittliche Wachstum außenwirtschaftlicher Aktivitäten wirft aus betriebswirtschaftlicher Sicht die Frage auf, welchen Beitrag diese zum Erfolg eines Unternehmens leisten. Trotz intensiver Forschungsbemühungen seit den 1960-er Jahren sind die empirischen Befunde bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Internationalität von Unternehmen (I) und ihrem Erfolg (P) nicht eindeutig (vgl. [GO07; He07]). Bezeichnenderweise lautete der Titel des in die Spezialausgabe zum Thema Internationalität und Unternehmenserfolg einleitenden Artikels der *Management International Review*: „40 Years of Research on Internationalization and Firm Performance: More Questions than Answers?“ (vgl. [GO07], S. 307). Der vorliegende Beitrag versucht den Forschungsstand zu analysieren, um Empfehlungen für die zukünftige Forschung abzuleiten.

## Theorie und Empirie zum IP-Zusammenhang

Ungeachtet der häufig simplifizierenden Argumentationsrhetorik von Praktikern bei der Rechtfertigung von Internationalisierungsentscheidungen (vgl. [EE08]), hat die Wissenschaft eine Vielzahl von Theorien und Argumenten postuliert, welche herangezogen werden, um einen IP-Zusammenhang zu begründen (vgl. [He07]). Der *Theorie unternehmensspezifischer Wettbewerbsvorteile* (vgl. [Hy76]) zu Folge entstehen positive Erfolgseffekte der Internationalisierung im Falle des Vorliegens von Wettbewerbsvorteilen, welche sich vorwiegend in immateriellen Vermögensgegenständen im Bereich Marketing und F&E oder in der Erzielung von Skaleneffekten konkretisieren. Das *Konzept der operationalen Flexibilität* verbindet eine internationale Präsenz von Unternehmen durch weltweite Netzwerke von Standorten mit den Vorteilen einer größeren Markt- und Verhandlungsmacht sowie der Möglichkeit Arbitragegelegenheiten wahrzunehmen (vgl. [Ko85]). Des Weiteren ermöglichen internationale Unternehmen risikoaversen Investoren ihr Kapital über verschiedene Ländermärkte zu streuen und auf diese Weise ihr *Risiko zu reduzieren*, ohne selbst im Ausland investieren zu müssen (vgl. [Ru76]). Jedoch ist eine Auslandsmarkttätigkeit mit erheblichen Kosten verbunden. Den Unternehmen entstehen insbesondere auch bei einem erstmaligen Eintritt in einen Auslandsmarkt oder in eine Wirtschaftsregion Kosten der Anpassung (*Liabilities of Foreignness*) an die im Vergleich zum Heimatmarkt heterogene Umwelt (vgl. [Za95]). Eine Anpassung erfolgt durch *organisatorische Lernprozesse*, bei denen neue Routinen entwickelt werden und vorläufig eine starke Kostenbelastung entsteht (vgl. [CKH03]). Darüber hinaus treten insbesondere bei einem hohen Grad der Internationalisierung beträchtliche *Koordinationskosten* auf, welche durch das steigende Niveau grenzüberschreitender Koordinationsprozesse verursacht werden (vgl. [CKH03]).

Mit Hilfe von Regressionsanalysen testeten Forscher einerseits einzelne theoriebasierte Erfolgseffekte der Internationalität mit Hilfe von Moderationseffekten, andererseits versuchten sie einen Nettoerfolgseffekt der Internationalität festzustellen. Die empirischen Resultate der einzelnen Studien, insbesondere zum Nettoerfolgseffekt der Internationalität, sind häufig widersprüchlich und somit enttäuschend (vgl. [He07]). Nach über 40 Jahren Forschung und mehr als 100 Einzelbeiträgen in international hochrangigen Fachzeitschriften steht die Forschung vor der Frage, ob ein systematischer IP-Zusammenhang besteht und wenn ja, was mögliche Gründe für die häufig inkonsistenten Ergebnisse der Vergangenheit sind. Infolgedessen wurden zahlreiche Metaanalysen, Reviews und konzeptionelle Artikel publiziert.

In Anbetracht der teilweise widersprüchlichen Resultate der Einzelstudien ist es zunächst umso erstaunlicher, dass sowohl [BK07] als auch [Ki+11] in ihren Metaanalysen einen linear positiven Nettoerfolgseffekt der Internationalität feststellten. Beide Metaanalysen untersuchten jedoch keine kurvilinearen Erfolgseffekte der Internationalität (U-förmig, umgekehrt U-förmig, S-förmig, umgekehrt S-förmig). Kurvilineare Untersuchungen integrieren dynamische Aspekte, welche zwischen verschiedenen Internationalisierungsphasen differenzieren. So treten beispielsweise in frühen Internationalisierungsphasen starke Kostenbelastungen durch *Liabilities of Foreignness* auf und in späteren Phasen hohe Aufwendungen für die Koordination der Auslandsaktivitäten, welche den Unternehmenserfolg mindern. [CKH03] stellten in ihrer Studie einen dynamischen S-förmigen IP-Zusammenhang fest, bei dem in frühen Internationalisierungsphasen der Erfolg zunächst abnimmt, in mittleren Phasen steigt und in späten Internationalisierungsphasen wieder sinkt. Ein weiteres zentrales Ergebnis der metaanalytischen Untersuchungen ist die Bestätigung der positiv moderierenden Wirkung von immateriellen Vermögensgegenständen im Bereich von F&E (vgl. [BK07; Ki+11]). Außerdem stellten sowohl [YD12] als auch [BK07] fest, dass die Berücksichtigung von Kontextfaktoren entscheidend für die Analyse der IP-Beziehung ist. So entdeckten beide Metaanalysen unterschiedliche Erfolgseffekte der Internationalität in Abhängigkeit von den Herkunftsländern oder -regionen der Unternehmen. [Ki+12] stellten die Rolle von Kontextfaktoren in den Fokus ihrer Metaanalyse. Um die Vielfalt möglicher Kontextfaktoren zu ordnen, unterschieden sie zwischen unternehmens-, branchen- und landesspezifischen Faktoren. Auf allen drei Ebenen identifizierten sie Faktoren, die einen signifikanten Einfluss auf die IP-Beziehung ausübten. Ein weiteres aufschlussreiches Faktum der metaanalytischen Untersuchungen ist die Herkunft der betrachteten Unternehmen. Der Anteil der in die Metaanalysen einbezogenen Einzelstudien mit ausschließlich US-amerikanischen Unternehmen, variierte in den Metaanalysen zwischen 44,4 % und 68,5 %, während Beiträge von Unternehmen europäischer Herkunft mit einem Anteil von 13,0 % bis 16,7 % deutlich unterrepräsentiert waren.

In seinem konzeptionellen Artikel analysierte [He07] die wichtigsten Theorien und Konzepte, welche in der Forschung genutzt werden, um einen Zusammenhang zwischen Internationalität und Unternehmenserfolg aus der Perspektive der Transaktionskosten- und Internalisierungstheorie herzustellen. Nach Betrachtung der Grundannahmen der Theorien, der Einbeziehung verschiedener interner und externer Umweltzustände sowie diverser (externer) Markt- und (interner) Hierarchielösungsmöglichkeiten kam er zu dem Schluss, dass kein systematischer Zusammenhang zwischen Internationalität und Unternehmenserfolg besteht. In seinem „bundling

model“ erklärt [He09] Internationalisierungsaktivitäten und seine Erfolgseffekte, aus der holistischen Perspektive der Transaktionskosten- und Internalisierungstheorie, als Zusammenspiel zwischen unternehmensinternen Ressourcen und komplementären Ressourcen außerhalb des Unternehmens. Die erfolgsoptimale Kombination beider Ressourcenklassen hängt von den Eigenschaften der Ressourcen und der Effizienz der Märkte für diese Ressourcen ab. Obwohl das Modell durch seine transaktionsspezifische Perspektive geeignet erscheint, einzelne Internationalisierungsentscheidungen valide zu erklären, sind verallgemeinerbare Aussagen für große Stichproben, auf Grund der individuellen Beschaffenheit der Ressourcen und Märkte in Abhängigkeit von der Situation, schwer generierbar. [VF12] führten die Widersprüchlichkeit der bisherigen Studien auf unzulängliche Konzepte der Internationalität, des Erfolgs und der IP-Beziehung zurück. Für eine valide Untersuchung der IP-Beziehung entwickelten sie 12 Tests. In der Analyse der 12 meistzitiertesten IP-Studien entdeckten sie, dass diese nur zu 21 % den Tests gerecht werden.

## Fazit

Angesichts der Tatsache variierender Ergebnisse in Abhängigkeit von unterschiedlichen Kontextfaktoren sollten diese zukünftig, beispielsweise durch Analyse und Vergleich von Stichproben mit ähnlichen Kontextbedingungen, stärker berücksichtigt werden. Überdies wäre die Untersuchung des IP-Zusammenhangs von bisher unterrepräsentierten Nicht-US-Unternehmen aufschlussreich. Darüber hinaus sollten alle potentiellen linearen und kurvilinearen IP-Verläufe untersucht und zusätzliche Tests implementiert werden, um eine hinreichende Validität zu gewährleisten.

## Literaturverzeichnis

- [BK07] Bausch, A; Krist, M. The effect of context-related moderators on the internationalization-performance relationship: Evidence from meta-analysis. *Management International Review*, 47(3):319-347, 2007.
- [CKH03] Contractor, F; Kundu, S K; Hsu, C-C. A three-stage theory of international expansion: The link between multinationality and performance in the service sector. *Journal of International Business Studies*, 34(1):5-18, 2003.
- [EE08] Eckert, S; Engelhard, J. Unternehmensinternationalisierung und Marktwert des Eigenkapitals, Werteffekte von Auslandsmarktengagements im Spannungsfeld von wissenschaftlicher Forschung und Managerrhetorik. In Moser, R (Hrsg.), *Ausländische Direktinvestitionen*, S. 79-109, Gabler, Wiesbaden, 2008.



- [GO07] Glaum, M; Oesterle, M J. 40 years of research on internationalization and firm performance, more questions than answers? *Management International Review*, 47(3):307-317, 2007.
- [He07] Hennart, J-F. The theoretical rational for a multinationality-performance relationship. *Management International Review*, 47(3):423-452, 2007.
- [He09] Hennart, J-F. Down with MNE-centric theories! In: *Journal of International Business Studies*, 40(9):1432-1454, 2009.
- [Hy76] Hymer, S H. *The international operations of national firms: A study of direct foreign investment*. MIT Press, Cambridge, 1976.
- [Ki+11] Kirca, A. H. et al. Firm-specific assets, multinationality, and financial performance: A meta-analytic review and theoretical integration. *Academy of Management Journal*, 54(1):47-72, 2011.
- [Ki+12] Kirca, A H et al. The role of context in the multinationality-performance relationship: A meta-analytic review. In: *Global Strategy Journal*, 2(2):108-121, 2012.
- [Ko85] Kogut, B. Designing global strategies – profiting from operational flexibility. *Sloan Management Review*, 27(1):27-38, 1985.
- [Ru76] Rugman, A. Risk reduction by international diversification. *Journal of International Business Studies*, 7(2):75-80, 1976.
- [Un13a] UNCTAD (Hrsg). Inward and outward foreign direct investment stock. 2013, <http://unctadstat.unctad.org/TableView/tableView.aspx?ReportId=89> (Abgerufen am 06.09.2013).
- [Un13b] UNCTAD. Values and shares of merchandise exports and imports. 2013, <http://unctadstat.unctad.org/TableView/tableView.aspx?ReportId=101> (Abgerufen am 06.09.2013).
- [VF12] Verbeke, A; Forootan, M Z. How good are multinationality-performance (M-P) empirical studies? *Global Strategy Journal*, 2(4):332-344, 2012.
- [YD12] Yang, Y; Driffield, N. Multinationality-performance relationship: A meta-analysis. *Management International Review*, 52(1):23-47, 2012.
- [Za95] Zaheer, S. Overcoming the liability of foreignness. *Academy of Management Journal*, 38(2):341-363, 1995.



**Marcus Dittfeld** absolvierte ein Masterstudium der Wirtschafts- und Sozialgeographie, der Betriebswirtschaftslehre und der Philosophie an der Universität Potsdam. Zurzeit ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Lehrstuhl für Internationales Management am Internationalen Hochschulinstitut (IHI) Zittau (eine Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden). Im Fokus seiner Doktorarbeit steht die Beziehung zwischen Internationalität und Unternehmenserfolg.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152233>.

# Struktur- und Funktionsanalyse der Protease RasP aus *Bacillus subtilis*<sup>1</sup>

Susan Drechsel

Professur für Bio- und Umweltwissenschaften

sdrechsel@hszg.de

**Abstract:** *Bacillus subtilis* ist einer der bislang am besten untersuchten Organismen. Es gilt als Modellbakterium, an welchem stoffwechselphysiologische und genetische Phänomene grundlegend aufgeklärt wurden. Daneben gehört *B. subtilis* zu den generell unbedenklichen Mikroorganismen und wird von der U.S. Food and Drug Administration (FDA) als ‚GRAS‘ (Generally Regarded As Safe) eingestuft. Dementsprechend wird *B. subtilis* in der biotechnologischen Industrie zur Herstellung vielfältiger Produkte, z.B. in der Lebensmittelindustrie, eingesetzt.

Als Gram-positives Bakterium eignet sich *B. subtilis* vor allem zur Produktion extrazellulärer Enzyme wie Proteasen und Amylasen. Die Untersuchung der Sekretion dieser Proteine ist sowohl für die grundlagen- als auch für die anwendungsorientierte Forschung von wichtiger Bedeutung.

Vorarbeiten der Arbeitsgruppe von Prof. Wiegert haben gezeigt, dass eine Deletionsmutante im Gen der Protease RasP einen vollständigen Defekt der Sekretion einer  $\alpha$ -Amylase verursacht. In meiner Promotionsarbeit soll untersucht werden, welche Rolle RasP bei der Sekretion dieser  $\alpha$ -Amylase spielt, und welchen Einfluss diese Protease auf die Proteinsekretion allgemein ausübt. Zudem soll, u.a. am Beispiel von Signalpeptiden, der Mechanismus der Substraterkennung durch RasP untersucht werden.

Ich erhoffe, mit dieser Arbeit einen entscheidenden Beitrag zum Verständnis der Funktion der Protease RasP zu leisten und damit eine weitere gezieltere Optimierung von *B. subtilis* Produktionsstämmen in der biotechnologischen Industrie zu ermöglichen.

## Problemstellung

In meiner Dissertation möchte ich den Einfluss der Protease RasP auf die Sekretion von verschiedenen Modellproteinen genauer untersuchen. Außerdem soll geklärt werden, ob eine Überproduktion von RasP die Effizienz der Sekretion biotechnologisch bedeutsamer Proteine verbessern kann. Des Weiteren sollen mögliche Interaktionspartner von RasP identifiziert und der Mechanismus der Substraterkennung analysiert werden, auch möchte ich untersuchen, wie die Aktivität der Protease RasP moduliert wird. Zum Schluss sollen Versuche zur Identifizierung weiterer Substrate durchgeführt werden.

---

<sup>1</sup> Diese Arbeit wird aus Mitteln der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen finanziert.

## Zielsetzung

Die Erforschung der Funktion und Struktur der Protease RasP ist von Bedeutung für die Grundlagenforschung, denn RasP-ähnliche Proteasen sind essentiell für die Pathogenität bestimmter Bakterien, z. B. reguliert in *Mycobacterium tuberculosis* eine Protease der S2P-Familie den Aufbau der Zellwand und die Virulenz [MG05].

Zudem strebe ich eine Optimierung der Proteinsekretion an, was für biotechnologische Anwendungen nützlich wäre, da somit die industrielle Produktion von Vitaminen und sekretorischen Enzymen durch *B. subtilis* verbessert werden könnte.

## Stand der Forschung

RasP aus *B. subtilis* zählt zur Gruppe der ‚Intramembranen Proteasen‘ der S2P-Familie, welche Substratproteine in der Membran schneiden. RasP wurde bislang vornehmlich eine Funktion bei der Prozessierung und dem Abbau eines genregulatorischen Proteins zugeschrieben [HW09]. Aufgrund eines genetischen Screens wurde festgestellt, dass RasP auch essentiell für die Sekretion einer  $\alpha$ -Amylase aus *Bacillus amyloliquefaciens* ist [He+08]. Eine Erklärung für den beobachteten Sekretionsdefekt gibt es bislang noch nicht, ebenso ist nicht gezeigt worden, ob der Defekt in *rasP* auch die Sekretion anderer Proteine beeinflusst.

Der allgemeine Mechanismus der bakteriellen Proteinsekretion ist sehr detailliert bekannt. Sekretorische Proteine werden im Cytoplasma mit einem aminoterminalen Signalpeptid synthetisiert, welches als Erkennungssignal für den membranständigen Sekretionsapparat dient. Nach erfolgter Sekretion wird das Signalpeptid abgeschnitten, wodurch das reife Protein ins Medium entlassen wird [DN08]. Kürzlich wurde eine Arbeit publiziert, welche einer S2P-Protease aus *Escherichia coli* und RasP aus *B. subtilis* eine Funktion als Signalpeptid-Peptidase zuweist [Sa+11]. Signalpeptid-Peptidasen entfernen die Reste des Signalpeptids sekretorischer Proteine aus der Cytoplasmamembran und besitzen damit eine wichtige Funktion in der Aufrechterhaltung der Funktionalität der Zellmembran. Im Gegensatz zu höheren Zellen war in Bakterien bislang wenig untersucht, welche Protease(n) tatsächlich für den Abbau von Signalpeptiden verantwortlich ist (sind). Der  $\alpha$ -Amylase Sekretionsdefekt der *rasP*-Deletionsmutante von *B. subtilis* könnte damit auf eine generelle Hemmung der Proteinsekretion durch eine Blockierung des Sekretionsapparates mit Signalpeptiden zurückzuführen sein. Die Untersuchung dieses Sachverhalts soll Thema des ersten Abschnitts der Promotionsarbeit sein.

Die Struktur von S2P-Proteasen wurde röntgenkristallographisch aus dem Archaeobakterium *Methanocaldococcus jannaschii* bestimmt [Fe+07]. Ebenso liegt eine Reihe von Untersuchungen zur Substratspezifität der RasP-homologen Protease RseP aus *E. coli* vor [AKI04]. RasP weist einige deutliche Unterschiede in der Domänenstruktur zu diesen S2P-Proteasen auf, die einen grundsätzlich anderen Mechanismus der Substraterkennung vermuten lassen. Die Analyse der Struktur-Funktionsbeziehungen von RasP zur Substraterkennung und Regulation der Proteaseaktivität ist ein wichtiger Beitrag zum Verständnis der Rolle von S2P-Proteasen in Bakterien und wird Thema des zweiten Abschnitts der Dissertation.

## Arbeitsprogramm mit Zeitplanung

Die Doktorarbeit gliedert sich in zwei Abschnitte. Zunächst soll der Sekretionsdefekt der  $\alpha$ -Amylase in der *B. subtilis* *rasP*-Mutante genauer untersucht werden, um Rückschlüsse auf die Funktion der Intramembranen Protease RasP bei der Sekretion dieses Enzyms ziehen zu können. Auf diese Untersuchungen aufbauend soll der Einfluss von RasP auf andere sekretorische Proteine analysiert werden. Zudem soll bestimmt werden, ob eine gezielte Überproduktion von RasP die Effizienz der Sekretion biotechnologisch bedeutsamer Proteine verbessern kann. Im zweiten Abschnitt der Arbeit soll der Mechanismus der Substraterkennung durch RasP untersucht werden. Dazu sollen verschiedene Transmembrandomänen auf ihre Abbaubarkeit durch RasP getestet werden. Durch Herstellung von spezifischen Antikörpern gegen RasP sollen durch Co-Immunopräzipitations-Experimente Interaktionspartner von RasP identifiziert werden. Ebenso ist geplant, die Struktur- Funktionsbeziehung von RasP durch gerichtete Mutagenese zu untersuchen. Der zeitliche Ablauf sowie die geplanten Experimente der Arbeit werden im Folgenden zusammenfassend beschrieben:

- Monate 1-6: Klonierung eines Fusionsproteins der *B. amyloliquefaciens*  $\alpha$ -Amylase AmyQ und des grün fluoreszierenden Proteins GFP als Reporter. Analyse der Sekretion dieses Fusionsproteins anhand der Fluoreszenz und der  $\alpha$ -Amylase Aktivität in *B. subtilis* Wildtyp und einer *rasP* knockout Mutante. Untersuchung der Lokalisation des Fusionsproteins im Western Blot.
- Monate 3-9: Untersuchung der Sekretion anderer Proteine (Subtilisin, Levansucrase etc.) in der *rasP*-Deletionsmutante anhand der Bestimmung von Enzymaktivitäten und im Western Blot.
- Monate 6-12: Versuche zum spezifischen Nachweis von Signalpeptiden in der Cytoplasmamembran des *rasP*-Deletionsstammes über Massenspektrometrie.

- Monate 9-15: Etablierung eines Überexpressionssystems für *rasP* und Analyse der Proteinsekretion in einem Überexpressionstamm anhand eines Modellproteins. Versuche zur Reinigung von RasP und Generierung spezifischer Antikörper. Versuche zur Etablierung eines *in vitro* Assays zur Bestimmung der Proteolyse von Modellsubstraten durch RasP.
- Monate 12-18: Versuche zur Identifizierung von RasP-Interaktionspartnern durch *pull-down* Experimente. Untersuchungen zur Erkennung von Substraten durch RasP und zur Regulation der RasP-Aktivität.
- Monate 15-21: Gerichtete Mutagenese von RasP zur Bestimmung der Funktion bestimmter Proteindomänen.
- Monate 18-24: Versuche zur Identifizierung weiterer RasP-Substrate mittels Massenspektrometrie. Versuche zur Klonierung einer RasP ‚Trap-Mutante‘ zur Identifizierung weiterer RasP-Substrate.

## Literaturverzeichnis

- [AKI04] Akiyama, Y; Kanehara, K; Ito, K. RseP (YaeL), an Escherichia coli RIP protease, cleaves transmembrane sequences. *The EMBO Journal*, 23(22):4434-4442, 2004.
- [DN08] Driessen, A J; Nouwen, N. Protein translocation across the bacterial cytoplasmic membrane. *Annual Review of Biochemistry*, 77:643-667, 2008.
- [Fe+07] Feng, L et. al. Structure of a site-2 protease family intramembrane metalloprotease. *Science*, 318(5856):1608-1612, 2007.
- [He+08] Heinrich, J et. al. The Bacillus subtilis ABC transporter EcsAB influences intramembrane proteolysis through RasP. *Microbiology*, 154(Pt 7):1989-1997, 2008.
- [HW09] Heinrich, J; Wiegert, T. Regulated intramembrane proteolysis in the control of extracytoplasmic function sigma factors. *Research in Microbiology*, 160(9):696-703, 2009.
- [MG05] Makinoshima, H; Glickman, M S. Regulation of Mycobacterium tuberculosis cell envelope composition and virulence by intramembrane proteolysis. *Nature*, 436(7049):406-409, 2005.
- [Sa+11] Saito, A et. al. Post-liberation cleavage of signal peptides is catalyzed by the site-2 protease (S2P) in bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 108(33):13740-13745, 2011.



**Susan Drechsel, M. Sc.,** wurde 1982 in Zschopau geboren. Sie schloss 2005 das Bachelorstudium der Biotechnologie an der Hochschule Zittau / Görlitz (FH) ab. Danach begann sie ein Masterstudium der Biotechnologie und Angewandten Ökologie am Internationalen Hochschulinstitut (IHI) Zittau, welches sie 2010 erfolgreich beendete. Seit Oktober 2012 ist sie Promotionsstudentin am IHI Zittau (Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dresden) mit dem Thema: „Struktur- und Funktionsanalyse der Protease RasP aus *Bacillus subtilis*“.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152245>.





# Robuste Produktionsprogrammplanung in der hierarchischen Produktionsplanung für in der Industrie eingesetzte operative Produktionsplanungen und -steuerungen

*Julian Englberger*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*julian.englberger@hs-regensburg.de*

**Abstract:** Dieser Beitrag basiert auf einer Planungshierarchie zur Produktionsplanung und -steuerung, die üblicherweise in der industriellen Praxis verwendet wird. In der Produktionsprogrammplanung werden meist deterministische Planungsparameter unterstellt. Tatsächlich sind insbesondere die Bedarfe zum Planungszeitpunkt nicht bekannt und somit unsicher. Zur Berücksichtigung dieser Unsicherheit wird in der aktuellen Forschung insbesondere die szenariobasierte robuste Optimierung verwendet. In diesem Forschungsvorhaben wird untersucht, wie eine robuste Produktionsprogrammplanung in einer solchen Planungshierarchie eingesetzt werden kann.

## Problemstellung und Stand der Technik

Seit mehreren Jahrzehnten sind in Forschung und Industrie Konzepte zur hierarchischen Produktionsplanung – beispielsweise das in [HM75] – etabliert. Diesem Beitrag liegt das in [DF<sup>+</sup>94] und [MHE13] beschriebene Konzept zugrunde. Dieses Konzept besteht aus den drei Planungsebenen Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung und Scheduling (siehe Abbildung 9.1). Die Produktionsprogrammplanung erfolgt über einen langen Horizont und basiert auf Bedarfen. Weil diese Bedarfe in den meisten Anwendungsfällen zum Planungszeitpunkt nicht deterministisch über den gesamten Planungshorizont bekannt sind, erfolgt die Produktionsprogrammplanung überwiegend auf der Basis von Bedarfsprognosen (siehe [Her11]). Die tatsächlich eintretenden Bedarfe weichen in der Regel von den Prognosen ab; dies führt sowohl zu Fehl- als auch zu Überbeständen. Die Bedarfsunsicherheit war in den letzten Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschung. Bereits früh wurde versucht, die Bedarfsunsicherheit in den Planungskonzepten zu berücksichtigen (für einen Überblick, siehe [HE13]).

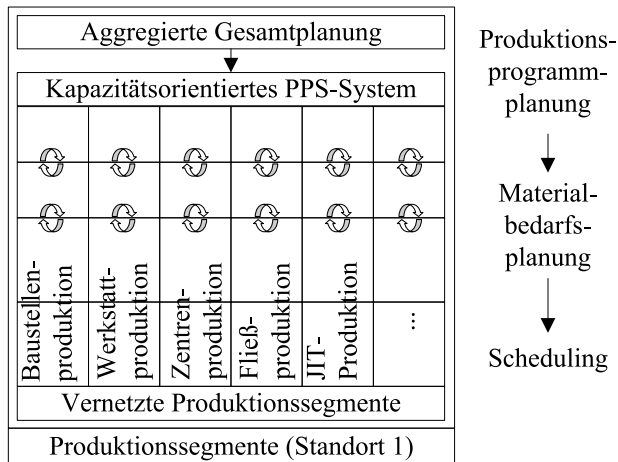


Abbildung 9.1: Hierarchische Produktionsplanung (in Anlehnung an [GT12, S.342])

In den letzten Jahren wurden insbesondere szenariobasierte Ansätze der robusten oder stochastischen Optimierung (siehe u.a. [BL11], [KM11], [Sch01]) untersucht; diese Ansätze werden in diesem Beitrag fokussiert. Bei diesen Ansätzen wird die Unsicherheit der Bedarfe durch Bedarfsszenarien abgebildet. Jedes Szenario entspricht einer möglichen Folge von Bedarfen. Ziel der robusten Optimierung ist es, ein Produktionsprogramm zu ermitteln, das für alle Szenarien zulässig und optimal ist. [EK<sup>+</sup>93] entwickeln mehrstufige stochastische Modelle zur Produktionsplanung und zeigen deren Überlegenheit gegenüber deterministischen Modellen. [MVZ95] definieren die robuste Optimierung als Abwägung zwischen Lösungsoptimalität und Lösungszulässigkeit. Die daraus resultierende Zielfunktion wird unter anderem von [YL00], [LT<sup>+</sup>07] und [AeHMA11] aufgegriffen, die Modelle zur aggregierten Produktionsprogrammplanung formulieren. [Sch01] untersucht verschiedene Ansätze zur robusten Optimierung zur Produktionsprogrammplanung in einer rollenden Planungsumgebung, unter anderem Ersatzwertmodelle, Chance-Constrained-Modelle und Kompensationsmodelle. In seinen Untersuchungen sind Kompensationsmodelle in den meisten Fällen den anderen Modellierungsansätzen überlegen. Basierend auf dieser Arbeit formuliert und untersucht [Geb09] ein robustes, hierarchisches Planungskonzept. [ZPP11] untersuchen ein zweistufiges stochastisches Modell zur Produktionsplanung und erwähnen Überlegungen zum Einsatz des Modells in einer rollenden Planungsumgebung. [HSS12] vergleichen verschiedene Ansätze zur kapazitierten Losgrößenplanung unter Bedarfsunsicherheit. In ihren Untersuchungen sind verteilungsbasierte Ansätze zur stochastischen Optimierung den

szenariobasierten Ansätzen überlegen; gleichzeitig wird festgestellt, dass die Flexibilität hinsichtlich der Modellierung der Unsicherheit bei verteilungsbasierte Ansätze stark eingeschränkt ist.

## **Forschungsfragen und eingesetzte Methoden**

Die Untersuchung der Integration einer robusten Produktionsprogrammplanung in eine in der Industrie üblicherweise eingesetzte Planungshierarchie zur Produktionsplanung und -steuerung steht bislang aus. Mit dieser Integration ergeben sich die Forschungsfragen, welche robusten Modellierungsansätze zur Produktionsprogrammplanung unter Bedarfsunsicherheit für den Einsatz in einer solchen Planungshierarchie geeignet sind, und welche Ergebnisse diese Ansätze im Vergleich zu den konventionellen, deterministischen Ansätzen liefern.

Zur Untersuchung der Integration der Produktionsprogrammplanung in eine Planungshierarchie existiert am Innovationszentrum für Produktionslogistik und Fabrikplanung der Hochschule Regensburg ein Simulationssystem, in dem die oben beschriebene Planungshierarchie realisiert ist. In diesem System ist es durch eine automatisierte Anbindung von IBM ILOG möglich, beliebige Optimierungsmodelle zur Produktionsprogrammplanung zu verwenden und aus der Umsetzung resultierende Kennzahlen zu messen. Primäres Ziel der Untersuchungen ist die Minimierung der Verspätung von Kundenaufträgen. Da dieses Ziel durch das Aufbauen sehr hoher Endproduktbestände trivial erreicht werden könnte, werden als sekundäres Ziel die Endproduktbestände minimiert. In diesem Simulationssystem werden durch Langzeitsimulationsstudien statistisch signifikante Ergebnisse erzielt – zur Bestimmung der Aufwärmphase der Simulationsuntersuchungen wird das Verfahren MSER-5 (siehe [Whi97]) verwendet, die Abschätzung der statistische Signifikanz der Simulationsergebnisse erfolgt über das Overlapping Batch Means-Verfahren (siehe [MS84]), die Bestimmung sinnvoller Batchgrößen durch den in [Son96] angegebenen Algorithmus.

Erste Ergebnisse zur robusten Produktionsprogrammplanung unter Bedarfsunsicherheit finden sich in [EHC13].

## **Literaturverzeichnis**

[AeHMA11] Al-e Hashem, S M J M; Malekly, H; Aryanezhad, M B. A multi-objective robust optimization model for multi-product multi-site aggregate production planning in a supply chain under uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 134 (1):28-42, 2011.

- [BL11] Birge, J R; Louveaux, F. *Introduction to stochastic programming*. Springer Science, New York, 2011.
- [DF<sup>+</sup>94] Drexl, A; Fleischmann, B; Günther, H-O; Stadtler, H; Tempelmeier, H. Konzeptionelle Grundlagen kapazitätsorientierter PPS-Systeme. *Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 46(12):1022-1045, 1994.
- [EHC13] Englberger, J; Herrmann, F; Claus, T. Simulation Of Robust Master Production Scheduling In An Industrially Relevant Planning Environment. In Rekdalsbakken, W (Hrsg.), *27th European Conference on Modelling and Simulation, EMCS 2013*, 2013.
- [EK<sup>+</sup>93] Escudero, L; Kamesam, P; King, A; Wets, R. Production planning via scenario modelling. *Annals of Operations Research*, 43(6):311-335, 1993.
- [Geb09] Gebhard, M. *Hierarchische Produktionsplanung bei Unsicherheit*. Gabler, Wiesbaden, 2009.
- [GT12] Günther, H-O; Tempelmeier, H. *Produktion und Logistik*, 9. Auflage. Springer, Berlin [u.a.], 2012.
- [HE13] Herrmann, F; Englberger, J. Robuste Optimierung zur Produktionsprogrammplanung. In Claus, T.; Herrmann, F; Manitz, M. (Hrsg.), *Divergierende Forschungsansätze zur Produktionsplanung und -steuerung*, Springer, Berlin [u.a.], 2014.
- [Her11] Herrmann, F. *Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung: Wirkung, Auswahl und Einstellhinweise*. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 1. Auflage, 2011.
- [HM75] Hax, A C; Meal, H C: Hierarchical Integration of Production Planning and Scheduling. In Geisler, M A (Hrsg.): *Logistics, Studies in Management Sciences*, 1:656-673, 1975.
- [HSS12] Helber, S; Sahling, F; Schimmelpfeng, K. Dynamic capacitated lot sizing with random demand and dynamic safety stocks. *OR Spectrum*, 35(1):75-105, 2013.
- [KM11] Kall, P; Mayer, J. *Stochastic linear programming: Models, theory, and computation*. Springer, New York, 2. Auflage, 2011.
- [LT<sup>+</sup>07] Leung, S C; Tsang, S O; Ng, W; Yue, W. A robust optimization model for multi-site production planning problem in an uncertain environment. *European Journal of Operational Research*, 181(1):224-238, 2007.
- [MHE13] Manitz, M; Herrmann, F; Englberger, J: Ein hierarchisches Planungskonzept zur operativen Produktionsplanung und -steuerung. In Claus, T; Herrmann, F; Manitz, M (Hrsg.), *Divergierende Forschungsansätze zur Produktionsplanung und -steuerung*, Springer, Berlin [u.a.], 2014.
- [MS84] Meketon, M S; Schmeiser, B. Overlapping Batch Means: Something for Nothing? In Sheppard, S; Pooch, U; Pegden, D (Hrsg.), *Proceedings of the 1984 Winter Simulation Conference*, 1984.
- [MVZ95] Mulvey, J; Vanderbei, R; Zenios, S. Robust Optimization of Large-Scale Systems. *Operations Research*, 43(2):264-281, 1995.

- [Sch01] Scholl, A. *Robuste Planung und Optimierung: Grundlagen – Konzepte und Methoden – experimentelle Untersuchungen mit 105 Tabellen*. Physica-Verlag, Heidelberg, 2001.
- [Son96] Song, W.T. On the estimation of optimal batch sizes in the analysis of simulation output. *European Journal of Operational Research*, 88(2):304-319, 1996.
- [Whi97] White, K. P. An Effective Truncation Heuristic for Bias Reduction in Simulation Output. *SIMULATION*, 69(6):323-334, 1997.
- [YL00] Yu, C.; Li, H. A robust optimization model for stochastic logistic problems. *International Journal of Production Economics*, 64(1-3):385-397, 2000.
- [ZPP11] Zhang, X.; Prajapati, M.; Peden, E. A stochastic production planning model under uncertain seasonal demand and market growth. *International Journal of Production Research*, 49(7):1957-1975, 2011.



**Julian Englberger, M.Eng.**, wurde in Landshut (Deutschland) geboren und studierte Produktions- und Automatisierungstechnik sowie Logistik an der Hochschule Regensburg. Seit seinem Master-Abschluss im Jahr 2011 ist er Doktorand am Internationalen Hochschulinstitut Zittau der Technischen Universität Dresden.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152253>.



# Ökonomische Herausforderungen für Ärzte im Krankenhaus

Maxi Erler

Professur für Sozialwissenschaften

maxi.erler@ihi-zittau.de

**Abstract:** Das Dissertationsvorhaben greift zu Beginn einen Praxisfall im Krankenhaus auf und verdeutlicht exemplarisch, dass der Krankenhausarzt in einen Konflikt zwischen ökonomischen und ethischen Anforderungen gerät. Um die Frage beantworten zu können, wie die *soziale Praxis* der Krankenhausärzte gelingen kann, wird das Problem im ersten Schritt rekonstruiert. Nach der Diskussion verschiedener Lösungsansätze für das Problem im zweiten Schritt, werden im dritten Schritt Anregungen für die Praxis abgeleitet.

Das Dissertationsvorhaben befasst sich mit dem Häufigkeitsanstieg operativer Eingriffe in deutschen Krankenhäusern [NG12]. Diese Steigerung lässt sich weder allein durch den sich permanent verschlechternden Gesundheitszustand der deutschen Bevölkerung noch durch die höhere Lebenserwartung der Patienten erklären [NS10], sondern ergibt sich aus den Folgen der Ökonomisierung im deutschen Gesundheitssystem. In diesem Zusammenhang meint *Ökonomisierung* die betriebswirtschaftliche Nutzenoptimierung bzw. die kosteneffizienteren Prozesse und Dienstleistungen innerhalb der einzelnen Teilbereiche [Ba06, S. 18]. Um die Kosten im Gesundheitssystem zu senken, wurde unter anderem die Finanzierungsgrundlage der Dienstleistungen im Krankenhaussektor geändert. Das bis Ende 1992 geltende Selbstkostendeckungsprinzip enthielt keine Anreize zu sparsamem Wirtschaften oder für Rationalisierungsbemühungen, da die „Gegenfinanzierung aller [ . . . ] angefallenen Kosten sichergestellt war“ [RR09, S. 9]. Mit der Verabschiedung des Gesetzes zur Einführung von Fallpauschalen – Diagnosis Related Groups (DRG) – 1999 wurde der Grundstein für das Leistungsprinzip innerhalb der deutschen Krankenhausfinanzierung gelegt.

Die bisherige Literatur beschäftigt sich ausführlich mit der Ökonomisierung des deutschen Gesundheitssystems und den Auswirkungen auf die Krankenhäuser [Pr08, RK09, Mi10]. Es erfolgt eine detaillierte Beschreibung des Übergangs von der Krankenhausbetriebslehre zu einer -managementlehre [Fr07, SH09], der Einführung von Managementkonzepten [BK09, Bă11] und des Wertewandels in Krankenhäusern [Pö08]. Weitere Arbeiten befassen sich mit dem informierten Patienten sowie dem

Verhalten des Krankenhausarztes, der sich den institutionellen Anreizen hingibt. Die Einseitigkeit dieser Sichtweisen möchte das Dissertationsvorhaben mit einer strukturierungstheoretischen Herangehensweise überwinden. In diesem Sinne wird es in der Rekonstruktion der Problemlage ermöglicht, dass weder allein den Strukturen noch allein dem Handeln des Individuums das Primat der Erklärung zugeschrieben wird. Die dafür verwendete Theorie der Strukturierung von A. Giddens eröffnet eine Sichtweise, die in bisherigen Forschungsarbeiten defizitär blieb. Somit wird das ärztliche Handeln im Krankenhaus als mehrdimensionale *soziale Praxis* konzeptionalisiert. Die soziale Praxis beschreibt das Zusammenwirken von Struktur- und Handlungsdimensionen, wobei Strukturen als Regeln und Ressourcen das Handeln ermöglichen und einschränken. Dem Individuum wird dabei die Fähigkeit zum Handeln zugeschrieben und die Handlung als Prozess angesehen [Gi97].

Die Annäherung an das Thema erfolgt nicht aus der üblichen Sicht des Rational-Choice-Ansatzes und auch nicht mit Hilfe der quantitativen Sozialforschung. Dem wissenschaftstheoretischen Ansatz des methodischen Konstruktivismus [Mi08] folgend, wird zu Beginn eine Elementarsituation lebensweltlicher Erfahrung – sprich: ein Praxisproblem aufgegriffen. Hierbei handelt es sich um einen Fall in der Wirbelsäulenchirurgie [Fa12]<sup>1</sup>, die zeigt, dass das ärztliche Handeln im Krankenhaus zunehmend in Widerspruch zu den klassischen Zielen der Medizin steht.

Im Anschluss daran werden mit von Hilfe T. Parsons AGIL-Schema [Mi06, S. 202ff] und R. Münchs Interpenetration [Mü92] die sich in der Praxis aus der Ökonomisierung ergebenden faktischen Normenkonflikte auf der Makro-Ebene rekonstruiert. Die Einführung ökonomischer Steuerungselemente sowohl auf der Makro- als auch auf der Meso-Ebene ergeben, dass sich die Krankenhäuser als Leistungserbringer im Gesundheitssystem zunehmend zu Unternehmen entwickeln [SH09, S. 23][Mi10].<sup>2</sup> Aufgrund der Veränderungsprozesse erhöht sich der Einfluss der externen Stakeholder (z.B. Kapitalgeber) der Krankenhäuser [Sp00]. Zudem erweitert sich aufgrund der neuen Managementkonzepte im Krankenhaus der Funktionsbereich des Arztes vom *Heiler* zum Manager, der beispielsweise durch institutionelle Anreizsysteme in seinem Handeln beeinflusst wird. Am Ende der Rekonstruktion wird deutlich, dass die auf der Makro- und Meso-Ebene stattfindenden Veränderungen zum Misslingen der Praxis auf der Mikro-Ebene beziehungsweise zum Zweckkonflikt des Krankenhausarztes hinsichtlich der Indikationsstellung führen, so die Hauptthese der Arbeit.

---

<sup>1</sup>Gekürzte Version und eigens gewählter Titel, dazu Interviews mit Ärzten.

<sup>2</sup>Da alle Krankenhäuser, Kliniken oder Spitäler von den Veränderungen gleichermaßen betroffen sind, werden sie im Weiteren unter *Krankenhaus* zusammengefasst dargestellt. Ausgeschlossen sind Universitätskliniken.



Zweckkonflikt meint dabei konkurrierende Zwecksetzungen innerhalb eines Unternehmens aufgrund eines fehlenden feststehenden Orientierungskriteriums für das Handeln in Form *richtiger* Absichten [Lö91]. Problematisch ist dies vor allem, wenn die Motive aus der gewinnmaximierenden Logik die professionellen Qualitätsstandards des Krankenhausarztes dominieren, die DRG ausgereizt werden und sich daraus Indikationen – beispielsweise Operationen – ergeben, die aus medizinischer Sicht nicht unbedingt notwendig sind. Hierbei wird ersichtlich, dass sich der Konflikt nicht nur auf den Arzt, sondern auch auf den Patienten auswirkt. Der Patient, dem oft das medizinische Fachwissen fehlt, vertraut dem behandelnden Arzt, wobei dessen Orientierung bisher allein an den Vorgaben der Medizinethik [Wi12] erfolgte. Diese ist für den Arzt in seiner Doppelrolle als *Heiler* und Manager nicht mehr ausreichend und bietet dem Krankenhausarzt somit kein hilfreiches Orientierungskriterium für sein Handeln. Denn die Medizinethik bezieht sich als Individualethik in der Verantwortungsfrage nur auf den Arzt und den Patienten, ohne dabei die für die *soziale Praxis* bedeutenden institutionellen Strukturen als Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

Das Vorhaben zielt auf die Lösung des dargestellten Konfliktes, wobei es nicht um Änderungsvorschläge hinsichtlich des finanziellen Fundaments des Gesundheitssystems und die Bereitstellung der technisch-ökonomischen Mittel an sich, sondern um die Verwendung der bereitgestellten Mittel und ihre Sinnhaftigkeit geht. Die sich daran anschließende Frage ist, wie dieser Zweckkonflikt gelöst werden kann. Die der Arbeit zugrunde liegende Theorie der Strukturierung ermöglicht in diesem Zusammenhang einerseits die systematische Integration des Individuums in das Unternehmen sowie andererseits die Analyse von Handlungsoptionen in ethischen Konflikten aufgrund der existierenden Strukturen. Da mögliche moralische Fehlleistungen der Ärzte nicht durch ihre Habgier verursacht werden, sondern aufgrund der situativen Umstände entstehen, die den Akteur korrumpieren, bedarf es eines Ethikprogramms im Unternehmen [Pa00, S. 149]. Durch dieses können Konflikte überwunden oder zumindest minimiert werden, denn eine Unternehmensethik soll gerade helfen, Zweckkonflikte friedlich zu lösen. Dabei bilden institutionelle und personelle Aspekte das Fundament für Handlungsaufforderungen und Lösung der Zweckkonflikte [Lö91, S. 299-301]. Für dieses umfassende Problem bedarf es der Verantwortung des gesamten Unternehmens. Das heißt, wenn die Ärzte als Wirtschaftsakteure im Interesse ihres Unternehmens handeln, entscheiden sie nur stellvertretend. Die Folge davon ist, dass die gesamte Institution als Adressat moralischer Normen angesehen werden muss.

Da die Medizinethik nicht einfach durch eine Unternehmensethik ersetzt werden kann, bedarf es einer Ethik für das Krankenhaus, so die abschließende These der Arbeit und gleichzeitig als Anregung für die Praxis zu verstehen, die alle relevanten Teilbereiche sowie alle Stakeholderinteressen gleichermaßen berücksichtigt. Diese Forderung lässt sich nur in einem durchgehend kommunizierten Organisationsethikprogramm im Sinne einer Gesamtorientierung verwirklichen, sodass die *soziale Praxis* der Krankenhausärzte gelingen kann.

## Literaturverzeichnis

- [Bae11] Bär, S. *Das Krankenhaus zwischen ökonomischer und medizinischer Vernunft. Krankenhausmanager und ihre Konzepte*. 1. Aufl., Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2011.
- [Ba06] Bauer, U. Die sozialen Kosten der Ökonomisierung von Gesundheit. In *Aus Politik und Zeitgeschichte*. Nr. 8-9, S. 17-24, 2006.
- [BK09] Behrendt, I; König, H-J; Krystek, U (Hrsg.). *Zukunftsorientierter Wandel im Krankenhausmanagement*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2009.
- [Fa12] Faller, H. Das Ende der Schweigepflicht. In *Zeit Magazin: Der Alltag in deutschen Kliniken*, Nr. 21, S. 12-20, 2012.
- [Fr07] Franke, D H. *Krankenhaus-Management im Umbruch. Konzepte - Methoden - Projekte*, 1. Aufl., Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, 2007.
- [Gi97] Giddens, A. *Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung*. Bd. 1., 3. Aufl., Campus-Verlag, Frankfurt a. M., 1997.
- [Lö91] Löhr, A. *Unternehmensethik und Betriebswirtschaftslehre*. MuP Verlag, Erlangen, 1991.
- [Mi06] Miebach, B. *Soziologische Handlungstheorie, Eine Einführung*. 2. Aufl., Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2006.
- [Mi10] Milski, F. *Die DRG-Einführung in Deutschland. Erste Auswirkungen auf die Krankenhäuser in Mecklenburg-Vorpommern*. Lang-Verlag, Frankfurt a. M., 2010.
- [Mi08] Mittelstrass, J (Hrsg.). *Der Konstruktivismus in der Philosophie im Ausgang von Wilhelm Kamlah und Paul Lorenzen*. Mentis-Verlag, Paderborn, 2008.
- [Mü92] Münch, R.: *Die Struktur der Moderne*. 1. Aufl., Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. M, 1992.
- [NS10] Niethard, F.; Siebert, H.; Mälzer, H.: Starker Anstieg der Wirbelsäulenoperationen. *Orthopädie Mitteilungen*, 5(2):106-107, 2010.
- [NG12] Niethard, F; Günther, K. P: Woher kommen die unterschiedlichen Operationszahlen? *Orthopädie und Unfallchirurgie Mitteilungen und Nachrichten*. (2):148-149, 2012.

- [Ne98] Neugebauer, U.: *Unternehmensethik in der Betriebswirtschaftslehre, Vergleichende Analyse ethischer Ansätze in der deutschsprachigen Betriebswirtschaftslehre*. Bd. 26, 2. Aufl., Sternenfels-Verlag für Wissenschaft und Praxis, Sternenfels, 1998.
- [Pa00] Palazzo, B.: *Interkulturelle Unternehmensethik. Deutsche und amerikanische Modelle im Vergleich*. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2000.
- [Pö08] Pöppel, K.: *Wertewandel beim sozialen Dienstleister Krankenhaus. Eine Analyse zum Patientenbild*. Bd. 8., Lang-Verlag, Frankfurt a. M., 2008.
- [Pr08] Preusker, U. K.: *Das deutsche Gesundheitssystem verstehen. Strukturen und Funktionen im Wandel*. Medhochzwei Verlag, Heidelberg, 2008.
- [RR09] Rau, F.; Roeder, N.; Hensen, P. (Hrsg.): *Auswirkungen der DRG-Einführung in Deutschland. Standortbestimmung und Perspektiven*. 1. Aufl., Kohlhammer-Verlag, Stuttgart, 2009.
- [RK09] Rebscher, H.; Kaufmann, S.; Achermann, R. (Hrsg.): *Gesundheitssysteme im Wandel. Gesundheitsmarkt in der Praxis*. Economica-Verlag, Hamburg/Heidelberg, 2009.
- [SH09] Salfeld, R.; Hehner, S.; Wichels, R.: *Modernes Krankenhausmanagement. Konzepte und Lösungen*. 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [Sp00] Spencer, E. M.: *Organization ethics in health care*. Oxford University Press, New York, 2000.
- [Wi12] Wiesing, U. (Hrsg.): *Ethik in der Medizin. Ein Studienbuch*. 4. Aufl., Reclam-Verlag, Ditzingen, 2012.



**Dipl.-Soz. Wiss. Maxi Erler**, geb. 1986, studierte von 2004-2006 Sozialmanagement an der Hochschule Nordhausen und schloss das Studium 2010 in Sozialwissenschaften mit dem Schwerpunkt Unternehmensethik am Internationalen Hochschulinstitut (IHI) Zittau ab. Seit 2010 ist sie als Landesinnovationsstipendiatin der Sächsischen Aufbaubank Promotionsstudentin am IHI Zittau. Sie beschäftigt sich aus sozialwissenschaftlicher Sicht mit dem Thema: Die Ökonomisierung im Gesundheitswesen und die Auswirkungen auf das Handeln der Krankenhausärzte. Seit 2012 ist sie zudem wissenschaftliche Hilfskraft in der Bibliothek der Hochschule Zittau/ Görlitz.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152260>.



# Kapitalkosten zur Investitionsbewertung in der Energiewirtschaft

Christin Höge

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik

c.hoege@hszg.de

**Abstract:** Die Wahl risikoadäquater Kapitalkosten ist Voraussetzung für eine Investitionsentscheidung im Interesse der Investoren. In der Energiewirtschaft wird die Ermittlung der Eigenkapitalkosten mit Hilfe des Capital Asset Pricing Models (CAPM) infolge fehlender Kapitalmarktdaten für Investitionen in regenerative Energien sowie durch die Existenz neuer Marktakteure mit eingeschränkter Risikostreuung allerdings mehr und mehr erschwert. Der vorliegende Beitrag beschreibt ein Forschungsvorhaben zur Entwicklung eines modellbasierten Ansatzes, der die veränderten Bedingungen durch den Wandel in der Energiewirtschaft aufgreifen und damit verbundene Problemfelder lösen soll.

## Problemstellung

In Anbetracht einer nachhaltigen Energie- und Umweltpolitik werden die regenerativen Energien in den nächsten Jahrzehnten eine zunehmende Bedeutung innerhalb der Energieerzeugung einnehmen. Initiatoren dieses Wandlungsprozesses sind neben den Energieversorgungsunternehmen neue Marktakteure, wie klein- und mittelständische Unternehmen und Privathaushalte, die durch eigene Investitionen oder Beteiligungen zu einer nachhaltigen und dezentralen Energieversorgung beitragen. Unabhängig weiterer Beweggründe ist die Entscheidung dabei immer auch unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit zu treffen. Eine geeignete theoretische Grundlage bietet sich mit der Kapitalwertmethode, die über den Einbezug von Kapitalkosten als angemessene Renditeforderung der risikoaversen Kapitalgeber eine dynamische und risikoadäquate Entscheidung erlaubt. Aufgrund des Fehlens investitionsspezifischer Kapitalmarktdaten und somit des benötigten Risikomaßes infolge fehlender Börsennotierung oder vom Unternehmensrisiko abweichenden Projektrisiken ist die Ermittlung der hierbei erforderlichen Eigenkapitalkosten mit Hilfe des in der Literatur empfohlenen CAPM jedoch nicht möglich. Gleichzeitig scheitert eine einheitliche Anwendung des Ansatzes an der unterschiedlichen Risikostreuung der Investoren. Während börsennotierte Energieversorgungsunternehmen Entscheidungen für in ihren Kapitalanlagen breit gestreute Investoren treffen können [BB07], konzentrieren viele der neuen Marktakteure wesentliche Teile ihres Kapitals auf einzelne Investitio-

nen. In diesem Fall wird das eingegangene Risiko nicht auf das sogenannte systematische Risiko beschränkt, welches alle Investitionen mehr oder weniger gleich stark trifft. Stattdessen werden zudem spezifische Risiken der Investition eingegangen, die zusammengefasst als sogenanntes unsystematisches Risiko lediglich über eine Vielzahl von Kapitalanlagen gestreut werden könnten. Dies erhöht ebenso die Renditeforderung wie ein möglicher Risikoaufschlag für weitere Risikokomponenten, die von den neuen Marktakteuren in ihrer Entscheidung berücksichtigt werden und im *CAPM* unbeachtet bleiben.

## Stand der Forschung

Mit Blick auf den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der Eigenkapitalkosten kann festgehalten werden, dass mehrere Ansätze eine scheinbar geeignete Problemlösung aufzeigen. Beim Versuch einer Anwendung werden jedoch deutliche Schwächen der einzelnen Ansätze sichtbar. Ein Grund hierfür liegt in der Konzentration auf Teilaspekte der Problemstellung, so dass eine Lösung nur durch Kombination der verschiedenen und teilweise inkonsistenten Ansätze erfolgen kann. Ein weiterer Kritikpunkt ist aus Sicht der Energiewirtschaft in den Lösungsansätzen an sich zu sehen.

**Ansätze zur Risikoeinschätzung bei fehlenden Kapitalmarktdaten** Mangelt es an eigenen geeigneten Kapitalmarktdaten, versuchen die sogenannten Analogieansätze [PD92] das eingegangene Risiko über die Aktienrendite eines oder mehrerer börsennotierter Vergleichsunternehmen einzuschätzen. Mit dem Ziel der Risikostreuung ist ein Großteil der möglichen Vergleichsunternehmen jedoch in seinem Tätigkeitsbereich auf mehrere Geschäftsfelder ausgerichtet [CKM02]. Im Ergebnis spiegelt sich das gesuchte Risikoniveau nicht in den Renditedaten wider. Ein Rückschluss auf das Risiko der Geschäftsfelder mit Hilfe des *Full-Information Approach* [EB91] scheitert in der Energiewirtschaft an zu wenigen geeigneten Vergleichsunternehmen und z. T. unzureichenden geschäftsfeldspezifischen Daten. Als alternativer Lösungsweg bezieht sich der Analyseansatz [Fr93] daher auf die Rechnungswesendaten vergleichbarer Projekte oder Unternehmen sowie auf allgemeine Brancheninformationen, um so beispielsweise im Fall des Earning Betas das Risiko mit Hilfe der Eigenkapitalrendite zu ermitteln. Neben der Diversifikation des Tätigkeitsbereiches ist hier allerdings zudem das Problem einer ungenügenden Datenverfügbarkeit und eines unbefriedigenden Datenumfanges zu nennen, welches aus der nur jährlichen Veröffentlichung und dem geringen Informationsgehalt der Jahresabschlüsse resultiert.

**Ansätze zur Berücksichtigung eines unterdiversifizierten Investors** Die Konzentration auf wenige Kapitalanlagen und damit das zusätzliche Eingehen des unsystematischen Risikos wird überwiegend über das sogenannte Total Beta [Da01] berücksichtigt. Dessen Anwendung auf Kapitalmarkt- oder Rechnungswesendaten unterstellt allerdings eine alleinige Kapitalanlage in das betrachtete Unternehmen. Für eine realitätsnahe Lösung ist diese Annahme kritisch zu betrachten. Eine entsprechende Berücksichtigung der teilweisen Diversifikation wird zwar von [BB07] aufgegriffen und gelöst, allerdings bleibt hierbei der Renditebezug und damit das Problem fehlender Kapitalmarktdaten bestehen. Zudem muss für eine objektivierte Investitionsbewertung ein typisierter Diversifikationsgrad gefunden und durch Gewichtung der betrachteten Investition zum Marktportfolio gemessen werden.

**Ansätze zur Berücksichtigung weiterer Risikokomponenten** Bei der Frage der Berücksichtigung weiterer Risikokomponenten thematisiert die Forschung lediglich den Einfluss der geringeren Unternehmensgröße auf die Renditeforderung. Hierbei werden sowohl ein höheres Insolvenzrisiko [FF92] als auch ein höheres Liquiditätsrisiko [Am02] als Ursache der höheren Renditen bei Unternehmen geringer Größe gesehen. Vielfach werden die Renditeunterschiede dabei durch pauschale Zuschläge auf die mittels *CAPM* oder Total Beta ermittelten Eigenkapitalkosten berücksichtigt. Modellbasierte Ansätze, wie auf die *Arbitrage Pricing Theory* (APT) [Ro76] aufbauende Mehrfaktorenmodelle [FF92] oder das liquiditätsadjustierte *CAPM* [AP03] sind kaum vertreten und durch den Bezug auf Kapitalmarktdaten nicht anwendbar.

## Fragestellung und Zielsetzung

Infolge der unzureichenden Lösung sämtlicher Problemfelder widmet sich die Arbeit der globalen Fragestellung der Eigenkapitalkosten, wobei die Beantwortung aufgrund der Bedeutung für die Energiewirtschaft auf diese ausgerichtet wird. Bedingt durch die bereits aufgezeigte Komplexität der Problematik ist die globale Fragestellung dabei in Teilfragen aufzugliedern. Dies erfolgt entsprechend der Einzelprobleme:

1. *Datengrundlage zur Risikoeinschätzung:* Hier wird die Frage aufgeworfen, über welche Daten des Kapitalmarktes und der Volkswirtschaft oder über welche projektspezifischen Daten das Risiko allgemein anwendbar geschätzt werden kann.
2. *Quantifizierung des Risikos für einen teilweise diversifizierten Eigenkapitalgeber:* In diesem Punkt wird sich auf die Frage konzentriert, wie das eingegangene Risiko für unterschiedliche Diversifikationsgrade innerhalb eines Risikomaßes gemessen werden kann.

3. *Erfordernis des Einbeziehens und der Quantifizierung weiterer Risikokomponenten*: In diesem Zusammenhang ist zu klären, ob die Investoren weitere Komponenten in ihre Renditeforderung einfließen lassen sowie wie diese quantifiziert und in das Modell integriert werden können.

Sowohl die übergeordnete Fragestellung der Eigenkapitalkosten als auch die einzelnen Teilfragen sollen durch Weiterentwicklung der theoretischen Grundlagen der Investitionsbewertung beantwortet werden. Es ist ein Modellansatz zu entwickeln, der die relevanten Problemfelder in der Energiewirtschaft in einer für alle Investorengruppen allgemein anwendbaren Form löst und somit die derzeit vorherrschende Kombination mehrerer Lösungsansätze und willkürlich gewählter Pauschalzuschläge ersetzt.

## **Methodisches Vorgehen**

Für die Entwicklung eines verständlichen, aber zugleich fundierten Ansatzes werden in einem ersten Schritt die theoretischen Grundlagen der bisher entwickelten Ansätze ausführlich aufgearbeitet. Aufgrund der vergangenen Schwerpunktlegung wird sich dabei zunächst auf das *CAPM* sowie die APT konzentriert, indem die Methoden der Risikomessung sowie deren Herleitung und die zugrunde liegenden Annahmen analysiert werden. Darauf aufbauend ist zu untersuchen, inwieweit die für die Risikomessung benötigten Renditedaten durch andere allgemein verfügbare oder ermittelbare Daten adäquat ersetzt werden können. In Anlehnung an die Überlegung der APT werden hierbei auch der Einfluss mehrerer Risikofaktoren und deren Integration in die Risikomessung berücksichtigt. Gleichzeitig wird geprüft, ob es einer Differenzierung der Investitionsprojekte bedarf. Mit der Identifikation allgemein verwendbarer Daten ist anschließend die Frage der teilweisen Diversifikation zu beantworten. Unter Beachtung der bereits vorhandenen Teillösungen wird versucht, eine geeignete Modifikation zu finden, die sowohl die Verwendung der veränderten Datengrundlage als auch die Abbildung eines beliebigen Diversifikationsgrades erlaubt. In diesem Zusammenhang ist auch zu überprüfen, ob sich ein typisierter Diversifikationsgrad ableiten lässt. Mit Blick auf den oben genannten möglichen Risikoaufschlag für weitere Risikokomponenten ist zunächst dessen Einflussnahme auf die Eigenkapitalkosten abzuwägen. Muss diese als bestätigt angesehen werden, ist der Rückgriff auf bereits vorhandene Lösungsansätze auch bei der Quantifizierung dieses Risikoaufschlages vorgesehen.



## Literaturverzeichnis

- [Am02] Amihud, Y. Illiquidity and Stock Returns. *Journal of Financial Management*, 5(1):31-56, 2002.
- [AP03] Acharya, V V; Pedersen, L H. *Asset Pricing with Liquidity Risk*. Working Paper, London Business School, London, 2003.
- [BB07] Balz, U; Bordemann, H-G. Ermittlung von Eigenkapitalkosten zur Unternehmensbewertung von mittelständischen Unternehmen mithilfe des CAPM. *FinanzBetrieb*, 9(12):737-743, 2007.
- [CKM02] Copeland T; Koller, T; Murrin, J. *Unternehmenswert*. Campus, Frankfurt a. M., 2002.
- [Da01] Damodaran, A. *Corporate Finance*. Wiley & Sons, New York, 2001.
- [EB91] Ehrhardt, M C; Bhagwat, Y N. A Full-Information Approach for Estimating Divisional Betas. *Financial Management*, 20(2):60-69, 1991.
- [FF92] Fama, E F; French, K R. The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, 47(2):427-465, 1992.
- [Fr93] Freygang, W. *Kapitalallokation in diversifizierten Unternehmen*. DUV, Wiesbaden, 1993.
- [PD92] Puxty, A. G.; Dodds, J. C. *Financial Management*. Chapman and Hall, London, 1992.
- [Ro76] Ross, S.: The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3):341-360, 1976.



**Dipl.-Kffr. (FH) Christin Höge** studierte von Oktober 2008 bis zur Erlangung des Diploms im September 2012 Betriebswirtschaft an der Hochschule Zittau/Görlitz. Seit Oktober 2012 ist sie als Forschungsmitarbeiterin an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule Zittau/Görlitz tätig.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152278>.



# Ein Beitrag zum mehrstufigen Bestandsmanagement zwecks Reduktion von Abfällen in Lebensmittelketten

Larissa Janssen

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*larissa.janssen@jade-hs.de*

**Abstract:** Bei der Bekämpfung von Lebensmittelabfällen steht die Nachhaltigkeit an erster Stelle. Aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ist eine Ressourcen- und Lebensmittelverschwendung inakzeptabel. Das Forschungsziel ist die Reduzierung von Abfällen in Lebensmittelketten unter Berücksichtigung der Gesamtkosten in den Lagerstufen. In dem Promotionsvorhaben werden stufenübergreifende Lagerhaltungsstrategien auf Abfallquoten hin untersucht. Als Forschungsmethode wird die Simulation angewendet. Es werden ausschließlich Frischwaren mit Haltbarkeits- und Verfallsdatum betrachtet, da diese Warengruppe den größten Anteil von Abfällen ausmacht.

## Problemstellung und wissenschaftliche Relevanz

Um eine Halbierung vermeidbarer Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020, wie es im Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa [Eu11] formuliert ist, zu erreichen, bedarf es der Mitarbeit aller Akteure der Lebensmittelkette, so geht es aus dem Projektbericht des Instituts ISWA der Universität Stuttgart hervor [KHB+12, S. 281-284]. Hierzu muss nach [KHB+12] eine tiefe Vernetzung in der gesamten Lebensmittelkette und über die Grenzen einzelner Stufen der Wertschöpfungskette hinaus stattfinden. Eine gemeinsame und zielführende Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen erfordert in erster Linie eine hohe Kommunikationsbereitschaft aller Beteiligten und einen vertrauensvollen, offenen Umgang in der Bereitstellung von Wissen, Erfahrungen und Informationen. Nach dem ISWA-Bericht verkörpert die Lebensmittelabfallreduzierung ein wichtiges Element auf dem Weg zu einer höheren Wertschätzung von Lebensmitteln.

Bei Abfällen handelt es sich vorwiegend um Frischware [KHB+12, S. 13]. Als *Frischware* wird ein frisches, nicht konserviertes Lebensmittel (als Handelsgut) bezeichnet [BI13]. Dazu zählen Obst, Gemüse, Eier, Fisch, Frischfleisch, Molkereiprodukte, Backwaren u.a. [Ma13]. Die Haltbarkeitsdauer der Frischware beeinflusst das Bestandsmanagement, da der Haltbarkeitsablauf bzw. der Verderb der Ware zu ihrer Nachbe-

stellung führt. Eine nicht optimal gewählte Lagerhaltungsstrategie für Frischwaren kann aus diesem Grund den *Bullwhip-Effekt* (d.h. das Aufschaukeln von Beständen) [Te12, S. 229-235; He11, S. 59] entlang der Lieferkette stromaufwärts verstärken.

Der öffentliche Druck und die Vorgaben durch die EU-Kommission, die Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020 um 50 % zu reduzieren, können dazu führen, dass Unternehmen in dieser Branche in naher Zukunft mehr Unterstützung beim unternehmensübergreifenden und mehrstufigen Bestandsmanagement für Frischwaren benötigen, um den Anforderungen gerecht zu werden. Deshalb stellt das Thema „stufenübergreifendes Bestandsmanagement für Frischwaren“ zwecks Reduzierung von Abfallmengen das zentrale Forschungsobjekt dieser Arbeit dar.

## **Forschungsfrage**

Es stellt sich die Frage: Welche Lagerhaltungspolitik sollen die einzelnen Stufen der Lebensmittelkette verfolgen, um Abfallmengen und Kosten so gering wie möglich zu halten? Zur Beantwortung dieser noch offenen Frage wird eine Strategie entwickelt, die unter anderem praxisrelevante Anforderungen an die Lagerhaltungspolitik der einzelnen Stufen berücksichtigt. Sowohl die typische Struktur der Lebensmittelkette von Frischwarengruppen als auch die Frischwareneigenschaften inklusive begrenzter Haltbarkeit werden bei der Entwicklung der Strategie beachtet.

## **Stand der Forschung und relevante Arbeiten**

Es gibt zwar eine große Anzahl von Veröffentlichungen, die sich mit Problemen (mehrstufiger) Lagerhaltung befassen, „allerdings kann man feststellen, dass noch viele Fragen offen sind“, so [Te12, S. 3]. Das hängt zum einen mit der kombinatorischen Vielfalt möglicher Strukturen von Supply Chains und zum anderen mit der gemeinsamen Betrachtung der Problemaspekte zusammen, zum Beispiel bei der Auswahl von Modellen zur Bestellmengenoptimierung (bzw. Losgrößentheorie) [Te12, S. 3].

Lagerhaltungsstrategien für verderbliche Güter wurden in zahlreichen Publikationen untersucht. [Na82] gibt dazu als erster einen umfassenden Literaturüberblick von 1964 bis 1982. [Ra91] liefert eine Übersicht der Werke aus den 1980er und [GG01] überwiegend aus den 1990er Jahren. [BRT12] erweitert die Übersicht der Veröffentlichungen bis 2011. In nur wenigen Arbeiten werden Lagerhaltungsstrategien stufenübergreifend in Bezug auf Abfallmengen für Lebensmittel mit dem Haltbarkeits- und Verfallsdatum untersucht [KF08]. Auch die veröffentlichten Beiträge aus den letz-

ten Jahren weisen andere Schwerpunkte als die Reduzierung von Abfallmengen in Lebensmittelketten (z.B. [GWW13]) auf. In diesem Promotionsvorhaben wird zu diesem praxisrelevanten Thema geforscht.

## **Ziel der Arbeit**

Das zentrale Forschungsziel liegt in der Entwicklung einer Strategie zur Abfallreduzierung entlang der Lieferkette für Frischwaren unter Berücksichtigung der Kosten in den einzelnen Lagerstufen. Die Arbeit befasst sich mit verschiedenen Lagerhaltungsstrategien und deren Auswirkungen auf Abfallmengen. Der Betrachtungsbereich schließt einen Hersteller und ein Handelsunternehmen ein. Es sollen möglichst wenig komplexitätsreduzierende Prämissen und wissenschaftliche Vereinfachungen vorgenommen werden, die zwar zur Bildung von Modellen notwendig sind, jedoch realkritische Einschränkungen haben [DD11].

Die Zielgruppe sind Entscheidungsträger in den Stufen einer Lebensmittelkette. Sie sollen eine wissenschaftlich abgesicherte Entscheidungsgrundlage für das Bestandsmanagement für Frischware zur Minimierung von Abfallmengen unter Berücksichtigung der Kosten bekommen. Das Ermitteln von Abfallmengen und Gesamtkosten in einzelnen Lagerstufen wird mithilfe eines prototypisch entwickelten Simulationssystems ermöglicht.

## **Methodisches Vorgehen**

Die angestrebte Arbeit befasst sich mit einem wirtschaftlichen Problem, das mit Hilfe von wissenschaftlichen Methoden der Wirtschaftswissenschaften formuliert, gelöst und in einer Simulation erprobt werden soll.

In dieser Arbeit wird zur Forschung die Simulation angewendet. Die methodische Vorgehensweise bei der Erstellung einer Simulationsstudie erfolgt in Anlehnung an den ASIM-Leitfaden der ASIM-Fachgruppe 4.5.6. [HJSW97]. Der Nutzen- und Machbarkeitsnachweis zur praktischen Realisierung des Forschungsvorhabens soll durch den Einsatz des entwickelten Simulationssystems unter Verwendung und Interpretation der Daten aus der betrieblichen Praxis mehrerer Lagerstufen einer Lebensmittelkette erfolgen. Das gewählte Vorgehensmodell besteht aus drei Stufen, die in ihrer Gesamtheit den Lösungsweg zum Forschungsziel darstellen.

In der *ersten Stufe*, der „Lieferkettenmodellierung“, wird ein Konzept entwickelt, das es ermöglicht, Lagerstufen der Lieferkette von Frischwaren unter Berücksichtigung der Zielsetzung in ein geeignetes Simulationsmodell zu übertragen. Als Erstes

wird die Struktur der Lieferkette modelliert. Danach erfolgt die Festlegung der Lagerhaltungspolitik in den Lagerstufen des Lieferkettenmodells. Hierfür werden bestehende Ansätze analysiert, nach Bedarf anforderungsgemäß erweitert und sinnvoll miteinander kombiniert. Das Simulationsmodell ist danach aufgebaut. Es besitzt die gewählte Struktur der Supply Chain und ermöglicht die Anpassung der Lagerhaltungsmodelle, um verschiedene Szenarien zur Abfallreduktion durchzuführen.

In der *zweiten Stufe*, den „Lagerhaltungsexperimenten“ , wird das Lieferkettenmodell mit Daten aus der betrieblichen Praxis simuliert und die Abfallmengen und Gesamtkosten in dem Modell werden ermittelt.

In der *dritten Stufe*, der „Ergebnisinterpretation“ , werden die Testläufe ausgewertet. Nach der Interpretation der Ergebnisse kann das Simulationsmodell gegebenenfalls erneut angepasst und getestet werden. Die Simulation auf Basis realer Daten und die Auswertung der Simulationsdaten ermöglichen die Überprüfung des Modells im Hinblick auf eine Anwendung in der Praxis.

## Literaturverzeichnis

- [BRT12] Bakker, M; Riezebos, J; Teunter, R H. Review of inventory systems with deterioration since 2001. *European Journal of Operational Research*, 221(2):275-284, 2012.
- [DD11] Domschke, W; Drexel, A. *Einführung in Operations Research*. Springer, Berlin/ Heidelberg/ New York, 2011.
- [BI13] Bibliographisches Institut (Hsg.). Frischware. In: *Duden*.  
<http://www.duden.de/rechtschreibung/Frischware/> (Abgerufen am 27.08.2013).
- [Eu11] Europäische Kommission (Hrsg.). Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. In Europäische Kommission (Hrsg.) *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und an den Ausschuss der Regionen*. Band KOM(2011), S. 571, Brüssel, 2011.
- [Fe92] Feil, P. *Die wissensbasierte Lagerhaltungssimulation zur Unterstützung einer verbrauchsgesteuerten Disposition*. Peter Lang, Frankfurt/M., Berlin, Bern, New York, Paris, Wien, 1992.
- [GWW13] Ghiami, Y; Williams, T; Wu, Y. A two-echelon inventory model for a deteriorating item with stock-dependent demand, partial backlogging and capacity constraints. *European Journal of Operational Research*, 231(3):587-597, 2013.
- [He11] Herrmann, F. *Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011.

- [HJSW97] Hrdliczka, V; Jakobi, H; Schumacher, R; Wenzel, S. ASIM-Fachgruppe Simulation in Produktion und Logistik: Leitfaden für Simulationsbenutzer in Produktion und Logistik, In: *ASIM-Mitteilungen aus den Fachgruppen*, Heft-Nr. 58, Arbeitspapier der Arbeitsgemeinschaft Simulation, Dortmund 1997.
- [KF08] Ketzenberg, M; Ferguson, M E. Managing Slow-Moving Perishables in the Grocery Industry Teil II. *Production and Operations Management*, 17(5):513-521, 2008.
- [KHB+12] Kranert, M; Hafner, G; Barabosz, J; Schuller, H; Leverenz, D; Kölbig, A; Schneider, F. Lebersorger, S., Scherhauser, S. *Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland*. Langfassung, Deutsches Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2012.
- [Ma13] Marketing Coaching Schweizer GmbH (Hrsg.). Frischwaren. In: *Marketinglexikon*. <http://www.marketinglexikon.ch/terms/1918/> (Abgerufen am 27.08.2013).
- [Na82] Nahmias, S. Perishable Inventory Theory: A Review. *Operations Research*, 30(4):680-708, 2011.
- [Ra91] Raafat, F. Survey of literature on continuously deteriorating inventory model. *Journal of the Operational Research Society*, 42(1):27-37, 1991.
- [Sh10] Shan, D. *Multiple-stage Ordering Policy for Perishable Goods under Bayesian Demand Updating – Basic Science Paper*. LIT, Münster, 2010.
- [Te12] Tempelmeier, H. *Bestandsmanagement in Supply Chains*. 4. Aufl. Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2012.



**Larissa Janssen, M. Comp. Sc.**, Larissa Janssen studierte Kältetechnik und Kompressormaschinen an der Staatlichen Technischen Universität in Omsk (Russland) und Praktische Informatik (M.Comp.Sc.) an der Fernuniversität Hagen. Seit 2003 ist sie in der Lehre im Bereich Wirtschaftsinformatik an der Jade Hochschule tätig. Seit Oktober 2012 promoviert sie am IHI Zittau der TU Dresden.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152286>.





# Hybride Indexstrukturen

*Carsten Kropf*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*carsten.kropf@iisys.de*

**Abstract:** Im Folgenden wird ein Promotionsprojekt zur Implementierung und Optimierung von hybriden Indexstrukturen beschrieben. Die erhöhte Suchperformance wird bei hybriden Indexstrukturen durch einen höheren Aufwand an Vorberechnungen bei Einfügeoperationen erreicht. Dadurch ergibt sich, im Gegensatz zu Ansätzen, welche mehrere Indexstrukturen miteinander verbinden oder getrennte Suchanfragen ausführen eine Effizienz der Reorganisation hybrider Indexstrukturen, die prohibitiv für den Einsatz in den meisten Anwendungen ist. Diese sollen innerhalb des Promotionsprojekts optimiert werden, um eine Einsatzfähigkeit in realistischen Szenarien gewährleisten zu können.

## Einführung

In heutigen betrieblichen Informationssystemen, wie z.B. Dokumenten-Management-, Enterprise-Resource-Planning- oder Enterprise-Content-Management-Systemen, treten unterschiedliche Datentypen auf. Dabei kommen, vor allem bei der Verwendung von Dokumenten-Management-Systemen unstrukturierte oder nicht normalisierte Datentypen wie z.B. Texte vor, die mit Hilfe von angepassten Indexstrukturen (z.B. invertierter Index) in den darunter liegenden Datenbanksystemen durchsucht werden können. Enterprise-Resource-Planning Systeme hingegen verwalten generell relationale und normalisierte Datentypen, wie z.B. Preise oder Mengenangaben, die ebenfalls auf Basis von entsprechenden Indexstrukturen effizient durchsucht werden können. Bei der Verwendung von Enterprise-Content-Management-Systemen, welche die Integration verschiedener Systeme zum Ziel haben, müssen nun die Daten aus heterogenen Systemen integriert und durchsucht werden, um unternehmensweite Suchen ermöglichen zu können. Aktuell werden für den Einsatz von unternehmensweiten Suchen Konnektoren verwendet, die die unterschiedlichen Systeme unabhängig voneinander durchsuchen und am Ende die Schnittmenge, welche das finale Resultat der Suche darstellt, generieren. Sollen beispielsweise Informationen über Dokumente, die ausgewählte Schlüsselworte (als unstrukturiertes Kriterium) enthalten, innerhalb eines wohl definierten Zeitraums (als strukturiertes Kriterium) abgerufen werden, kann es vorkommen, dass beide unabhängigen Suchprädikate eine große Anzahl an Teilergebnissen generieren. Das hat zur Folge, dass zunächst große

Datenmengen aus den angeschlossenen Systemen geladen werden müssen, aber die endgültige Ergebnismenge nur relativ klein ist. Diese Teilmengen aus den jeweiligen Systemen können so groß sein, dass sie zunächst erneut auf der Festplatte zwischengespeichert und anschließend linear miteinander verglichen werden müssen. Dieser Prozess führt zu einem enormen zeitlichen Mehraufwand.

Hybride Indexstrukturen, die in den vergangenen Jahren entwickelt wurden (siehe u.a.: [GH<sup>+</sup>09], [GK10], [FHR08], [HH<sup>+</sup>07] oder [IBS08]), bilden Lösungsansätze für eine Art dieser kombinierten Suche. Diese Indexstrukturen unterstützen die kombinierte Indizierung verschiedenartiger Datentypen. Das bedeutet, dass hierbei innerhalb einer einzigen Indexstruktur nicht-relationale und relationale Daten effizient durchsucht werden können. Sie werden aktuell hauptsächlich im Bereich des *Geographic Information Retrieval*, also der kombinierten Suche nach Schlüsselworten und geographischen Regionen, eingesetzt, sind aber auf Grund ihrer flexiblen Struktur auch auf unternehmensbezogene Daten adaptierbar.

Die Suche innerhalb dieser Indexstrukturen stellt sich als effizient dar. Allerdings ergeben sich bei Reorganisationen, wie Einfüge-, Lösch- oder Datenmanipulationsoperationen, Probleme durch komplexe Abläufe und Zusammenhänge von Teilstrukturen untereinander. Dies hat zur Folge, dass die Reorganisationsoperationen entsprechend ineffizient sind.

Der Hauptfokus von betrieblichen Informationssystemen besteht darin, einem Anwender möglichst schnell die gewünschten Informationen präsentieren zu können. Bei einer ineffizienten Reorganisationsalgorithmik ergibt sich jedoch das Problem, dass die Ergebnisse einer Suche innerhalb dieser Systeme nicht schnell ausgeliefert werden können, da Reorganisationsalgorithmen die Indexstruktur blockieren und daher keine simultanen Suchanfragen ausgeführt werden können. Somit wird die Suchperformance durch blockierende Operationen innerhalb der Datenmanipulation signifikant beeinträchtigt. Dies führt dazu, dass hybride Indexstrukturen aktuell zwar theoretisch bezüglich des Suchaufwands eine Verbesserung darstellen, praktisch jedoch derzeit nicht einsetzbar sind.

Diese Problematik führt somit zu den Hauptfragestellungen, die sich bezüglich der Optimierbarkeit solcher Strukturen innerhalb eines Datenbanksystems, das als Grundlage für ein Informationssystem dient, beschäftigen.

# Hauptfragestellungen

Ausgehend von den in der Einleitung geschilderten Problemen bezüglich der Effizienzbetrachtungen der aktuell vorliegenden Algorithmen ergeben sich nun die Hauptfragestellungen der Arbeit, die eng miteinander verbunden sind.

1. Welche (Teil-)Algorithmen der Indexstrukturen sorgen für die schlechte Performance beim Einfügen neuer, bzw. Manipulieren vorhandener Datensätze?
2. Kann die Effizienz der Algorithmen dahingehend gesteigert werden, dass eine hinreichend gute Performance während des Einfügens die Suchzeit nicht negativ beeinflusst?

## Vorgehen und Lösungsansätze

Im Allgemeinen sollen in dieser Arbeit die ineffizienten (Teil-)Algorithmen, die für Performanceprobleme verantwortlich sind, ermittelt, analysiert und optimiert werden. Bei diesem Vorgehen wird eine Forschungsmethodik, angelehnt an *Design Science* [HM<sup>+</sup>04] und *Regulative Cycle* [Wie09], verwendet. Der *Regulative Cycle* kommt insbesondere darin zum Tragen, dass eine Softwareoptimierung mit entsprechender Validierung in mehreren Iterationsschritten ausgeführt wird.

Im ersten Schritt wird zunächst ein Testsystem erstellt, welches auf Basis von wohldefinierten Testdaten die ineffizienten Algorithmen identifizieren kann. Dazu werden Datensätze benötigt, welche anschließend in einer Testumgebung verwendet werden können. Außerdem müssen zur Definition des Testsystems die zu messenden Merkmale der Software identifiziert werden.

Als Datensätze für die auszuführenden Tests werden englischsprachige Wikipedia Artikel, Artikel der Nachrichtenagentur Reuters und synthetische Daten verwendet. Synthetische Datensätze bieten hierbei den Vorteil, bestimmte Auffälligkeiten, welche bei Messungen aufgetreten sind, gezielt überprüfen zu können. Außerdem kann noch auf die bereits analysierten Daten einer *Geographic Information Retrieval* Suchmaschine zurückgegriffen werden.

Die zu messenden Merkmale umfassen die für die jeweilige Algorithmen benötigte Zeit und weitere typische Merkmale für Indexstrukturen in Datenbanken, z.B. geladene Blöcke, Aufbau der Tupel, detaillierte Informationen über den aktuellen Zustand der Struktur etc. Mit Hilfe dieser Daten und eines entsprechenden Auswertungssystems werden nach einem Testlauf die ineffizienten (Teil-)Algorithmen innerhalb des Ablaufs der Reorganisationsalgorithmik der Indexstrukturen ermittelt. Basierend auf den generierten Vorschlägen werden anschließend Anpassungen an den entsprechenden Algorithmen vorgenommen, deren Effekte in der Folge wiederum mit Hil-

fe des Testsystems verifiziert werden. Die Daten der nach der Optimierungsphase durchgeführten Testphase gehen anschließend erneut in eine Auswertung ein, welche abermals als Basis für Anpassungen der Algorithmik genutzt wird. Aus diesem Vorgehen ergibt sich ein iterativer Prozess zur schrittweisen Optimierung der Reorganisationsalgorithmik für hybride Indexstrukturen. Hierbei ist zu beachten, dass die gemessenen Laufzeiten der Algorithmen nur als Hinweis für eine potentielle Optimierung stehen. Genauere Analysen über die Möglichkeiten zur Optimierung müssen in einem weiteren Schritt mit Hilfe angepasster Methoden, z.B. statischer Codeanalyse, durchgeführt werden.

Als Basis wird hierbei eine Implementierung genutzt, die auf bereits vorhandenen Methoden im Bereich der hybriden Indexstrukturen aufsetzt. Somit wird versucht, diese Implementierung dahingehend zu optimieren, dass „akzeptable“ Laufzeiten der Reorganisationsalgorithmik unter verschiedenen Bedingungen mit unterschiedlichen Testdatensätzen erzielt werden können. Aktuell existente Indexstrukturen, wie B-Baum [BM72] oder R-Baum [Gut84], garantieren Reorganisationszeiten, die sich im Bereich von deutlich weniger als 1000ms bewegen. Dies führt zu einer uneingeschränkten Verwendungsmöglichkeit solcher Indexstrukturen innerhalb von Informationssystemen. Somit ist ein Ziel dieser Arbeit, einen ähnlich geringen zeitlichen Reorganisationsaufwand zu erreichen, um die praktische Einsetzbarkeit der hybriden Indexstrukturen innerhalb von betrieblichen Informationssystemen gewährleisten zu können. Um die Grenzen dieser Verwendungsmöglichkeit zu definieren, werden mehrere Textcorpora verwendet. Somit kann gezeigt werden, dass die entsprechende Performance auch unter verschiedenen Voraussetzungen erreicht werden kann. Durch die Aufteilung in mehrere Iterationen der Optimierung soll garantiert werden, dass die entsprechend umgesetzten Optimierungsansätze in der Tat einen effizienten Nutzen für die Reorganisationsalgorithmik haben. Außerdem kann darüber garantiert werden, dass, im Falle einer potentiellen Verschlechterung der Laufzeit, die entsprechenden Anpassungen problemlos rückgängig gemacht werden können.

Des Weiteren müssen alle gemessenen Werte aus entsprechenden Pre- oder Post-Tests mit Hilfe aller zur Verfügung stehenden Corpora validiert werden, um eine Optimierung auf einen bestimmten Corpus hin ausschließen zu können. Somit kann garantiert werden, dass die durchgeführten Adaptionen nicht nur einen bestimmten Sonderfall, sondern den allgemeinen Fall abdecken.

## Literaturverzeichnis

- [BM72] Bayer, R; McCreight, E M. Organization and Maintenance of Large Ordered Indexes. *Acta Informatica*, 1:173–189, 1972.
- [FHR08] Felipe, I D; Hristidis, V; Rishé, N. Keyword Search on Spatial Databases. In *International Conference on Data Engineering*, S. 656-665, 2008.
- [GH<sup>+</sup>09] Göbel, R, Henrich, A, Niemann, R; Blank, D. A hybrid index structure for geo-textual searches. In *Proceeding of the 18th ACM conference on Information and knowledge management*, CIKM '09, S. 1625-1628, ACM, New York, 2009.
- [GK10] Göbel, R; Kropf, C. Towards Hybrid Index Structures for Multi-Media Search Criteria. In *Distributed Multimedia Systems*, S. 143-148, 2010.
- [Gut84] Guttman, A. R-TREES. A DYNAMIC INDEX STRUCTURE FOR SPATIAL SEARCHING. In *SIGMOD '84: Proceedings of the 1984 ACM SIGMOD international conference on Management of data*, S. 47-57, ACM, New York, 1984.
- [HH<sup>+</sup>07] Hariharan, R, Hore, B, Li, C; Mehrotra, S. Processing Spatial-Keyword (SK) Queries in Geographic Information Retrieval (GIR) Systems. In *SSDBM '07: Proceedings of the 19th International Conference on Scientific and Statistical Database Management*, S. 16, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2007.
- [HM<sup>+</sup>04] Hevner, A R, March, S T, Park, J; Ram, S. Design science in information systems research. *Management Information Systems Quarterly*, 28(1):75-105, 2004.
- [IBS08] Ilyas, I F, Beskales, G; Soliman, M A. A survey of top-k query processing techniques in relational database systems. *ACM Computing Surveys*, 40(4):1–58, 2008.
- [Wie09] Wieringa, R. Design science as nested problem solving. In *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology*, DESRIST '09, S. 8:1-8:12, ACM, New York, 2009.



**Carsten Kropf, M.Eng.**, absolvierte zwischen 2004 und 2008 ein Studium zum Diplom Informatiker (FH) an der Hochschule Hof. Anschließend folgte ein Masterstudium im Studiengang Software Engineering for Industrial Applications. In der Masterthesis beschäftigte er sich mit dem Thema „A Hybrid Index Structure Supporting Multimedia Search Criteria“. Diese Thesis führte weiter zum Promotionsprojekt, welches sich um die Optimierung der Reorganisationsalgorithmen dieser hybriden Indexstrukturen beschäftigt.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152297>.



# Simulationsgestützte Kapazitätsbedarfsabschätzung in der operativen Produktionsplanung und -steuerung

*Frederick Lange*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*frederick.lange@ymail.com*

**Abstract:** Die Produktionsplanung in kommerziellen Enterprise Resource Planning Systemen und Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen erfolgt unter unzureichender Berücksichtigung von beschränkten Kapazitäten. Dies führt oft zu unzulässigen Plänen, welche nicht selten zu einer Verfehlung der termingerechten Bedarfsdeckung führen. Durch den Einsatz sogenannter Clearing Functions (CF) können die nicht linearen Abhängigkeiten zwischen der Arbeitslast eines Produktionssystems und der zu erwartenden Ausbringungsmenge beschrieben werden. Eine solche CF kann empirisch durch den Einsatz von Simulation ermittelt werden und zu einer verbesserten Kapazitätsabschätzung in der operativen Produktionsplanung und -steuerung beitragen.

## Einführung und Problemstellung

Durch einen simultanen Planungsansatz, welcher alle Steuergrößen, Restriktionen und Bedingungen berücksichtigt, kann im Rahmen der Produktionsplanung ein optimaler Produktionsplan erzeugt werden. Dieses hierbei zu lösende Optimierungsproblem ist aufgrund der Komplexität, welche unter industriellen Rahmenbedingungen durch die riesige Anzahl an Entscheidungsvariablen und Nebenbedingungen entsteht, selbst mit den schnellsten bekannten Lösungsalgorithmen nur in exorbitant langer Laufzeit lösbar (siehe [He11]). Bereits 1975 wurde in [HM75] die methodische Grundlage beschrieben, wie durch eine Dekomposition des Gesamtproblems in Teilplanungsprobleme die Komplexität reduziert und somit die Lösbarkeit unter industriellen Bedingungen gewährleistet werden kann. Dieser Ansatz führt zur hierarchischen Produktionsplanung, welche in kommerziell eingesetzten Enterprise-Resource-Planning Systemen und Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen als methodisches Fundament eingesetzt wird. Dies führt in der Regel zu den Planungsmodulen: Produktionsprogrammplanung, Bedarfsplanung und Fertigungssteuerung (siehe [He11] und [GT12]).

Die grundsätzliche Schwäche dieser Module besteht in der mangelnden Berücksichtigung von beschränkten Kapazitäten, welche insbesondere bei der Bedarfsplanung regelmäßig zu unzulässigen Plänen führt. Durch diese Vernachlässigung von knappen Ressourcen kommt es zu ungeplanten Erhöhungen und starken Schwankungen der Durchlaufzeiten, die in der Regel bewirken, dass Produktionsaufträge zu spät fertiggestellt werden und eine termingerechte Bedarfsdeckung nicht möglich ist (siehe [He09] und [He11]). Analysen von tatsächlich auftretenden Durchlaufzeiten zeigen, dass die Durchlaufzeiten sowohl in ihrer Höhe als auch in ihrer Streuung signifikant durch die temporäre Belastung der Arbeitsstationen mit Produktionsaufträgen beeinflusst werden. Somit hängt die Durchlaufzeit von der Last im Produktionssystem ab, welche wiederum durch die Zuweisung von Produktionsaufträgen auf die Ressourcen durch das Planungsmodell bedingt wird. In unterschiedlichen Ansätzen erfolgt die Integration dieser Abhängigkeiten zwischen den Durchlaufzeiten und der Belastung der Ressourcen in Optimierungsmodelle, beispielsweise relaxiert [Sp+05] die Verwendung von Durchlaufzeiten.

In der Literatur (siehe [HL96] und [KK01]) werden iterative Algorithmen zur Auftragsfreigabe untersucht. Hierbei werden zunächst statische Werte für die Durchlaufzeiten festgelegt und ein Optimierungsmodell wird gelöst. Durch eine Simulation der Abarbeitung dieses optimalen Plans werden die tatsächlich realisierten Durchlaufzeiten ermittelt. Weichen diese von denen ab, die im linearen Optimierungsmodell verwendet wurden, so wird mit diesen, wie zuvor, ein neues lineares Optimierungsmodell gebildet und gelöst. Diese Iteration wird solange wiederholt, bis die Abweichungen marginal sind.

In einem alternativen Ansatz wird der Zusammenhang zwischen der Arbeitslast im Produktionssystem und der zu erwartenden Ausbringungsmenge durch eine nicht lineare Clearing Function (CF) beschrieben. Untersuchungen von [KIU12] zeigen, dass durch diesen Ansatz bessere Ergebnisse als durch die iterativen Modelle von [HL96] und [KK01] erzielt werden können. Aus diesem Grund wird der Ansatz der nicht linearen CF im Rahmen der Promotion verfolgt und nachfolgend näher beschrieben.

## **Clearing Functions**

In Produktionssystemen mit Kapazitätsbeschränkungen existieren nicht lineare Abhängigkeiten zwischen der Arbeitslast im Produktionssystem und der Ausbringungsmenge des Produktionssystems. Diese Abhängigkeiten beschreiben viele Autoren, wie z.B. [Ka89], [Mi02], [ART+09], [RKU11] oder [KIU12], durch eine sogenannte Clearing Function (CF). Eine CF bestimmt die zu erwartende bzw. maximale Aus-



bringungsmenge über einen definierten Zeithorizont als eine Funktion in Abhängigkeit zur Arbeitslast im Produktionssystem (siehe [MU10]). Diese zugrunde gelegte Arbeitslast wird in der Regel durch den Work-In-Process (WIP)-Bestand beschrieben.

In Abbildung 14.1 sind die in der Literatur beschriebenen Arten solcher CF dargestellt. Die CF „Fixed Capacity“ beschreibt eine statische maximale Ausbringungsmenge des Produktionssystems ohne Berücksichtigung des WIP-Bestands. [Gr86] charakterisiert durch die CF „Constant Proportion“ eine zum WIP-Bestand linear steigende Ausbringungsmenge. Hierdurch wird angenommen, dass, unabhängig vom WIP-Bestand, feste Durchlaufzeiten existieren und eine unendliche Ausbringungsmenge möglich ist. Durch eine Beschränkung der oberen Grenze für die maximale Ausbringungsmenge, was durch die CF „Combined“ beschrieben ist, kann die CF „Constant Proportion“ verbessert werden. Einzig die von [Ka89] beschriebene CF „Nonlinear“ berücksichtigt die nicht linearen Abhängigkeiten zwischen dem WIP-Bestand und der zu erwartenden Ausbringungsmenge der Ressource bzw. des Produktionssystems.

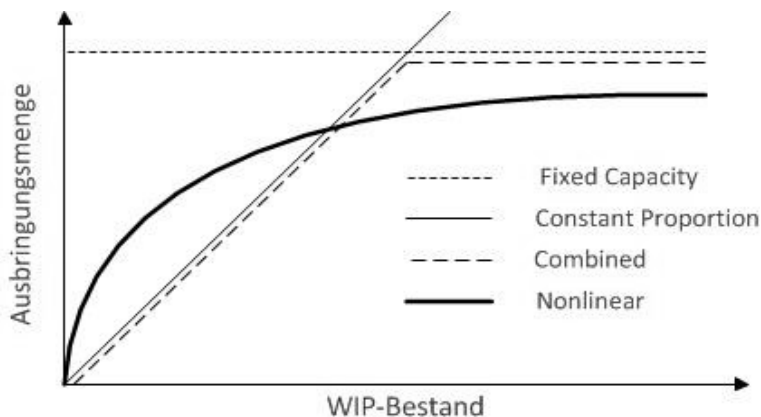


Abbildung 14.1: Beispiele für Clearing Functions in der Literatur (in Anlehnung an [KIU12]).

Solche nicht linearen CF können analytisch durch die Warteschlangentheorie (siehe z.B. [ART+09; MU10]) begründet werden. Bereits in etwas größeren Produktionssystemen treten allerdings gegenseitige Beeinflussungen der Ausbringungsmengen zwischen den einzelnen Ressourcen auf, die nicht durch ein einzelnes Warteschlangenmodell, sondern nur durch ein Netzwerk von Warteschlangenmodellen abzubilden sind. Sofern diese aufgestellt werden können, dürfte eine Lösung mathematisch sehr aufwendig sein. Alternativ können solche CF auch auf Basis von empirischen

Daten, beispielsweise gewonnen aus einer Simulation, aufgestellt werden. Ein solches Vorgehen der simulationsgestützten Ermittlung einer CF ist u.a. in [ART+09], [KU10] oder [KIU12] beschrieben.

## Zielsetzung des Forschungsvorhabens

Das Forschungsvorhaben befasst sich mit der Untersuchung, wie durch den Einsatz von Simulation eine CF für ein Produktionssystem ermittelt werden kann. Eine solche CF wurde bereits in Modellen zur Auftragsfreigabe mit Berücksichtigung von Servicegraden erfolgreich eingesetzt. So konnten im Rahmen von durchgeführten Untersuchungen bei einem wiederbeschaffungszeitbezogenen Alpha-Servicegrad (siehe [LHC13]), sowie einem Beta-Servicegrad (siehe [LH13]), vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. Erste Ergebnisse deuten an, dass auch im Rahmen der einstufigen Losgrößenplanung eine CF erfolgreich eine verbesserte Kapazitätsabschätzung ermöglicht und verbesserte Planungsergebnisse erzielt werden können. Die Güte und Leistungsfähigkeit einer solchen CF als Grundlage für eine Kapazitätsabschätzung in der operativen Produktionsplanung und -steuerung ist Gegenstand der weiteren Forschungstätigkeit.

## Literaturverzeichnis

- [ART+09] Asmundsson, J; Rardin, R; Turkseven, C H; Uzsoy, R. Production planning models with resources subject to congestion. *Naval Research Logistics*, 56(2):142-157, 2009.
- [Gr86] Graves, D. A tactical planning model for a job shop. *Operations Research*, 34(4): 522-533, 1986.
- [GT12] Günther, H O; Tempelmeier, H. *Produktion und Logistik*. Springer Verlag, Berlin, 2012.
- [HM75] Hax, A; Meal, H. Hierarchical Integration of Production Planning and Scheduling. In Geisler, M A (Hrsg.) *Studies in Management Science. Volume 1: Logistics.*, North-Holland, Amsterdam, 1975.
- [He09] Herrmann, F. *Logik der Produktionslogistik*. Oldenbourg Verlag, München, 2009.
- [He11] Herrmann, F. *Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung: Wirkung, Auswahl und Einstellhinweise*. Vieweg & Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011.
- [HL96] Hung, Y F; Leachman, R. A production planning methodology for semiconductor manufacturing based on iterative simulation and linear programming calculations. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 9(2):257-269, 1996.

- [KIU12] Kacar, N. Irdem, D.; Uzsoy, R. An Experimental Comparison of Production Planning Using Clearing Functions and Iterative Linear Programming-Simulation Algorithm. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 25(1):104-107, 2012.
- [KU10] Kacar, N. Uzsoy, R. Estimating Clearing Functions form simulation data. In Johansson, B; Jain, S; Montoya-Torres, J; Hukan, J; Yücesan, E (Hrsg.) *Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference*, Association for Computing Machinery, Baltimore, 2010.
- [Ka89] Karmarkar, U. Capacity loading and release planning with Work-in-Progress (WIP) and Leadtimes. *Journal of Manufacturing and Operations Management*, 2(2):105-123, 1989.
- [KK01] Kim, B; Kim, S. Extended model for a hybrid production planning approach. *International Journal of Production Economics*, 73(2):165-173, 2001.
- [LH13] Lange, F; Herrmann, F. Simulationsbasierte Kapazitätsbedarfsabschätzung in einem Modell der Auftragsfreigabe mit Berücksichtigung von Servicegraden. In Dangelmaier, W; Laroque, C; Klaas, A (Hrsg.) *15te ASIM Fachtagung Simulation in Produktion und Logistik*: HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2013.
- [LHC13] Lange, F; Herrmann, F; Claus, T. Simulation Based Clearing Functions for a Model of Order Release Planning. In Rekdalsbakken, W (Hrsg.) *27th European Conference on Modelling and Simulation, ECMS 2013*, 2013.
- [Mi02] Missbauer, H. Aggregate order release planning for time-varying demand. *International Journal of Production Research*, 40(3):688-718, 2002.
- [MU10] Missbauer, H; Uzsoy, R. Optimization Models of Production Planning Problems. In Kempf, G (Hrsg.) *Planning Production and Inventories in the Extended Enterprise, international series in Operations Research & Management*, Springer Science+Business Media, 2011.
- [RKU11] Ravindran, A; Kempf, K; Uzsoy, R. Production planning with load-dependent lead times and safety stocks for a single product. *International Journal of Planning and Scheduling*, 1(1/2):58-89, 2011.
- [Sp+05] Spitter, J et al. Linear programming models with planned lead times for supply chain operations planning. *European Journal of Operational Research* 163(3):706-720, 2005.



**Frederick Lange, M.Eng.**, geboren 1986 in Regensburg, studierte an der Hochschule Regensburg den Diplomstudiengang Wirtschaftsinformatik sowie den Masterstudiengang Logistik. Er arbeitet bei der SimPlan AG als Consultant und promoviert an der Hochschule Regensburg im Rahmen des Kooperationsnetzwerkes Dok.Net des Internationalen Hochschulinstitut Zittau und der Technischen Universität Dresden. Sein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich der operativen Produktionsplanung und -steuerung.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152306>.

# Entwicklung und Evaluation von fehlerspezifischem computerbasiertem Feedback (FCF) für kompetenzorientierte Programmieraufgaben

*Matthias Längrich*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*matthias.laengrich@mailbox.tu-dresden.de*

**Abstract:** Eine Kompetenz beschreibt im Kontext eines Lehr/Lernprozesses fachliche und fachübergreifende Basisqualifikationen. Als latente Fähigkeit kann sie jedoch nicht direkt beobachtet werden. Eine indirekte Beobachtung ist möglich, indem sie durch eine Menge valider Aufgaben beschrieben wird, die nur erfolgreich bearbeitet werden können, wenn die Kompetenz existiert. Werden diese Aufgaben durch einen Lernenden bearbeitet, so liefert ihm das Ergebnis der Bearbeitung ein unmittelbares Feedback über seinen aktuellen Lernerfolg. Der Lehr/Lernprozess verhält sich dabei wie ein Regelkreis, in dem das Feedback als Regelgröße Einfluss auf verschiedene Aspekte des Lernens nimmt, zum Beispiel die Motivation. Wurde eine Aufgabe nicht korrekt gelöst, wünschen sich die Lernenden Feedback, welches ihnen hilft, das Problem zu erkennen, zu verstehen und zu lösen. Dabei kann sie ein Tutor unterstützen. Betreut der Tutor jedoch mehrere Lernende gleichzeitig, zum Beispiel während einer Übung, kann es zu einer Verringerung der individuellen Betreuungszeit kommen. Dadurch fällt es dem Tutor schwerer, ein individuelles, ausführliches und sofortiges Feedback im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung zu geben. Es wird anhand mehrerer empirischer Studien untersucht, ob zuvor entwickeltes FCF einen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderung bei kompetenzorientierten Programmieraufgaben leisten kann.

## Problemstellung und Ziele

Computerbasierte Lernumgebungen in der Grundlagen-Programmierausbildung (z.B. [LMS05]) unterstützen den Lehr/Lernprozess, indem der Lernende kompetenzorientierte Programmieraufgaben während einer Übung bearbeitet und deren Lösung von der Lernumgebung prüfen lässt. Auf diese Weise kann er sein Arbeitstempo individuell gestalten und muss sich nicht dem Lerntempo der Übungsgruppe anpassen. Allerdings beschränkt sich das Feedback solcher Lernumgebung oft auf einfaches „richtig“ oder „falsch“-Feedback. Das Potential eines fehlerspezifischen computerbasierten Feedbacks, welches dem Lernenden auf den Ort des Fehlers

aufmerksam macht, die Art des Fehlers individuell beschreibt und seine Motivation fördert, wird zu wenig genutzt. Zu oft ist der Lernende darauf angewiesen, diese Art von Feedback von einem Tutor zu erhalten und ist aufgrund dessen begrenzter Verfügbarkeit gezwungen, Wartezeiten und kurze individuelle Betreuungszeiten zu akzeptieren. Es ist das Ziel dieser Arbeit, einen wissenschaftlichen Diskussionsbeitrag auf die Frage zu liefern, ob FCF den Erwerb von Fertigkeiten zum Lösen kompetenzorientierter Programmieraufgaben unterstützt.

## **Stand Forschung**

Eine Kompetenz ist „[eine] Menge von Aufgaben, die man ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt“ [SA12, S. 38]. Zur Lehrzielbestimmung wird eine Kompetenzanalyse durchgeführt, die festlegt, welche Kompetenzen zu welchem Grad angestrebt werden [SGH02]. Da Kompetenzen latente Eigenschaften und dadurch nicht direkt beobachtbar sind, bedarf es verschiedener Aufgabenformen (z.B. [LS06; LSAG13]), die valide zu den angestrebten Kompetenzen sind. Das Bearbeiten der Aufgaben durch die Lernenden (Performanz) und die Begutachtung des Ergebnisses durch den Lehrenden zeigt den Kompetenzgewinn und bietet die Möglichkeit einer Evaluation [SA12].

Nach Abschluss der Aufgabenbearbeitung erwartet der Lernende ein Feedback. „The word feedback means the communication from the external environment to a target system (or to a target individual agent) of the results of the system (agent) actions on the environment“ [BN12, S. 1282]. Alternativ formuliert ist Feedback die durch die Lernumgebung dem Lernenden nach (teilweise) abgeschlossener Bearbeitung einer Aufgabe bereitgestellte Information [Mo96]. Feedback ist stets Teil eines Interaktionsprozesses des Lernenden mit seiner Umgebung, der sich wie ein Regelkreis verhält [Na06]. Ein Messwert (Istwert) wird mit einem Sollwert verglichen und die daraus resultierende Differenz wird einem Regler übermittelt. Dieser korrigiert die Stellgröße derart, dass eine Annäherung an den Sollwert erfolgt. Dieser Prozess ist permanenten Störungen ausgesetzt. Schließlich wird der Istwert erneut gemessen und der Prozess beginnt von neuem [Sc07]. Feedback wird als einer der bedeutendsten Faktoren angesehen, die einen Einfluss auf den Lehr-/Lernprozess haben [HT07, S. 81].

Feedback kann grob in einfaches und elaboriertes Feedback unterteilt werden [Na06, S. 23]. Die Befundlage zur Wirksamkeit elaborierten Feedbacks ist inkonsistent (siehe [AB95; DL93]). In vielen Feedback-Studien wird lediglich einfaches Feedback für Aufgaben mit eindeutiger Lösung untersucht [Na12]. Bereits einfaches Feedback ist

besser als gar keines ([CI93; AB95; SLM07]). Auf elaboriertes Feedback wird häufig verzichtet [BN12]. Als Ursache wird vermutet, dass die Erstellung elaborierten Feedbacks eine große Herausforderung darstellt [Na13]. Aber auch neutrale [Kul85] bis negative [BN12] Auswirkungen von Feedback wurden beobachtet.

## **Fragestellung und Hypothesen**

Profitiert der Lernende von FCF beim Lösen kompetenzorientierter Programmieraufgaben? Beobachtet werden die Anzahl erreichter Punkte sowie eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachtestleistung. Durch die Lernenden wird berichtet, ob und wie stark sie durch das FCF bei der Aufgabenbearbeitung unterstützt wurden. In der Treatmentphase kann beobachtet werden, dass Lernende, die FCF erhalten (Treatment-Gruppe), in der gegebenen Zeit signifikant mehr Aufgabenpunkte erzielen als jene, die gar kein Feedback erhalten (Kontrollgruppe). Im Nachtest, in dem keine Gruppe Feedback erhält, kann beobachtet werden, dass die Treatment-Gruppe weiterhin signifikant mehr Aufgabenpunkte erzielt, als die Kontrollgruppe. Die Lernenden der Treatmentgruppe sind der Auffassung, dass sie durch das FCF beim Lösen der gegebenen Aufgaben unterstützt wurden, obwohl ihnen die Lösung nicht präsentiert wurde. Die Lernenden der Kontrollgruppe wünschen sich Feedback.

## **Methodisches Vorgehen**

Als Versuchspersonen dienen etwa 60 Erstsemester-Studierende der Fakultät Maschinenwesen der Hochschule Zittau/Görlitz. Die Lernenden werden zufällig auf die Treatment- und die Kontrollgruppe verteilt. Die Studie wird anhand eines Vortest-Nachtest-Vergleichsgruppen-Plans [BD02] durchgeführt. Anschließend werden die Daten einer explorativen Datenanalyse (vgl. [BD02, S. 376]) unterzogen.

Die zu erforschende unabhängige Variable ist die Feedback-Bedingung. Als Kontrollvariablen werden sowohl das aufgabenspezifische Vorwissen als auch das aufgabenspezifische Selbstkonzept erhoben. Abhängige Variablen sind die Treatment- sowie Nachtestleistung, beide operationalisiert durch die Anzahl erzielter Aufgabenpunkte, sowie der Korrekturwahrscheinlichkeitsindex [PB89, S. 101], mit dem aufgezeigt wird, wie viele Lernende sich im Vergleich zum Vortest verbessern konnten. Als weitere abhängige Variable wird die Motivation erfasst, operationalisiert über Items eines Fragebogens.

Durch den Vortest wird die Kontrollvariable „aufgabenspezifisches Vorwissen“ erfasst. Es schließt sich die Vorbefragung an, in der die Kontrollvariable „aufgaben-

spezifisches Selbstkonzept“ erhoben wird. In der Treatmentphase wird die abhängige Variable „Treatmentleistung“ erhoben. Beide Gruppen erhalten identische Aufgaben, allerdings erhält die eine Gruppe kein Feedback (KF), die andere jedoch FCF. In der Nachbefragung wird für die Treatment-Gruppe die abhängige Variable „Motivation“ erhoben. Die Kontrollgruppe erhält einen modifizierten Fragebogen, der ermitteln soll, ob sich die Lernenden bei der Bearbeitung der Aufgaben FCF gewünscht hätten. Im Nachtest arbeiten beide Gruppen wieder unter identischen Bedingungen und erhalten kein Feedback. Im Anschluss kann die abhängige Variable „Nachtestleistung“ sowie der Korrekturwahrscheinlichkeitsindex ermittelt werden. Die Ergebnisse der Studien werden im Rahmen dieser Dissertation publiziert.

## Literaturverzeichnis

- [AB95] Azevedo, R; Bernard, R M. A meta-analysis of the effects of feedback in computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 13(2):111-127, 1995.
- [BD02] Bortz, J; Döring, N. *Forschungsmethoden und Evaluation*. 2. Auflage, Springer, Heidelberg, 2002.
- [BN12] Boero, R; Novarese, M. Feedback and Learning. In Seel, N (Hrsg.) *Encyclopedia of the Learning Sciences*, S. 1282-1285. Springer Science & Business Media, LLC, New York, 2012.
- [CI93] Clariana, R B. A review of multiple-try feedback in traditional and computer-based instruction. *Journal of Computer-Based Instruction*, 20(3):67-74, 1993.
- [DL93] Dempsey, J V; Litchfield, B C. Feedback, retention, discrimination error, and feedback study time. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(3):303-326, 1993.
- [Kul85] Kulhavy, R W; White, M T; Topp, B W; Chan, A L; Adams, J. Feedback complexity and corrective efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 10(3):285-291, 1985.
- [LMS05] Längrich, M; Meyer, A; Schulze, J. Der Funktions-Fragment-Checker: eine effektive Übungsumgebung für C#-Programmieranfänger: In Klaus P. Jantke, Klaus-Peter Fähnrich und Wolfgang S. Wittig (Hrsg.) *Marktplatz Internet: Von e-learning bis e-Payment*, S. 297-302. Leipzig, 2005.
- [LS06] Längrich, M; Schulze, J. A Systematic Approach to Immediate Verifiable Exercises in Undergraduate Programming Courses. In *36th Annual Frontiers in Education Conference*, S. 1112-1116, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), San Diego, 2006.
- [LSA13] Längrich, M; Schulze, J; Azizi Ghanbari, S. *Anwendung eines allgemeinen Aufgabenbeschreibungsformates auf die Imperative Programmierung*. grkg Humankybernetik, 54(2):64-76, 2013.



- [Mo96] Mory, E H. Feedback research. In Jonassen, D H (Hrsg.) *Handbook of research for educational communications and technology*, S. 919-956. Simon & Schuster Macmillan, New York, 1996.
- [Na06] Narciss, S. *Informatives tutorielles Feedback*. Waxmann, Münster, 2006.
- [Na12] Narciss, S. Feedback in instructional contexts. In: Seel, N. (Hrsg.) *Encyclopedia of the Learning Sciences*, F(6):1285-1289. Springer Science & Business Media, LLC, New York, 2012.
- [Na13] Narciss, S. Designing and Evaluating Tutoring Feedback Strategies for digital learning environments on the basis of the Interactive Tutoring Feedback Model. *Digital Education Review*, 23:7-26, 2013.
- [PB89] Phye, G D; Bender, T. Feedback complexity and practice: Response pattern analysis in retention and transfer. *Contemporary Educational Psychology*, 14:97-110, 1989.
- [SA12] Schott, F; Azizi Ghanbari, S. Bildungsstandards, *Kompetenzdiagnostik und kompetenzorientierter Unterricht zur Qualitätssicherung des Bildungswesens*. Waxmann, Münster, 2012.
- [Sc07] Schulz, G. *Regelungstechnik 1: Lineare und Nichtlineare Regelung, Rechnergestützter Reglerentwurf*. Oldenbourg, München, 2007.
- [SGH02] Schott, F; Grzondziel, H; Hillebrandt, D. UCIT – instruktionstheoretische Aspekte zur Gestaltung und Evaluation von Lern- und Informationsumgebungen. In L. Issing, und P. Klimsa, Hrsg., *Information und Lernen mit Multimedia*, S.179-197. Beltz PVU, Weinheim.
- [SLM07] Schulze, J; Längrich, M; Meyer, A. The success of the Demidovich-Principle in undergraduate C# programming education. In *37th Annual Frontiers in Education Conference*, S. 1051-1056. Milwaukee, 2007.



**Dipl.-Inf. (FH) Matthias Längrich**, ist IT-Projektleiter eines Hamburger Handelskonzerns und erforscht seit 2012 erziehungswissenschaftliche sowie lernpsychologische Konzepte mit Hilfe informatischer Werkzeuge.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152319>.



# Rollenmanagement und Rechteverwaltung

Alexander Lawall

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik  
alexander.lawall@iisys.de

**Abstract:** Das Thema besteht aus zwei Hauptteilen, der Entwicklung eines Metamodells zur Abbildung der Aufbauorganisation und einer deklarativen Sprache für die Definition der Rechte und Pflichten in Unternehmen.

Das Metamodell beinhaltet die Primär- und Sekundärorganisation, domänenspezifische Relationen (z.B. Vorgesetzten-, Berichts- und Stellvertreterbeziehungen) und Attribute für die Strukturelemente. Betriebliche Aufgabenträger können mit ihren Relationen im Organisationsmodell, konsistent zum Metamodell, abgebildet werden.

Als zweiter Aspekt wird eine deklarative Sprache entwickelt. Die Sprache wird für die Zuweisung von Aufgaben zu Aufgabenträgern und die Definition von Zugriffsrechten eingesetzt. Sie wird als Anfragesprache von Anwendungssystemen an den logisch zentralen Organisationsserver (enthält das Organisationsmodell) und die Formulierung von Prädikaten (Sprachausdrücke auf Relationen) verwendet.

## Einleitung, Problemstellung und Einordnung

Untersucht man betriebliche Anwendungssysteme (AwS), fällt auf, dass in vielen Applikationen *redundant* Informationen über die Organisationsstruktur mit ihren Beteiligten und den jeweiligen (Zugriffs-)Rechten und Pflichten verwaltet werden. Einerseits führt dies zu einem hohen Pflegeaufwand auf der Administratorenmehrheit, andererseits müssen sich die Benutzer eine Vielzahl von Benutzerkennungen merken. Um diese Situation zu verbessern, wurden Verfahren wie das „Single-Sign-On“ entwickelt, die auf Basis eines zentralen Verzeichnisdienstes, wie dem Active Directory von Microsoft, die Systemanmeldung eines Benutzers an das genutzte AwS weiterreichen. Der Mitarbeiter muss sich somit nicht gegenüber mehreren Applikationen authentifizieren, was zunächst einen Vorteil bringt. Die Authentifizierung ist allerdings nur eine Seite der Medaille. Es bleibt das Problem bestehen, dass jedes AwS eigene technologische Verfahren vorhält, um Zugriffsrechte zu verwalten oder – im Falle von Workflow-Systemen – Aufgaben zuzuweisen (siehe Abbildung 16.1). Der Neuzugang, die Versetzung oder das Ausscheiden eines Mitarbeiters zieht somit einen hohen Administrationsaufwand in allen eingesetzten Systemen nach sich und ist fehleranfällig.

Es ist nun eine Innovation, ein Metamodell für die Aufbauorganisation eines Unternehmens zu formalisieren und konsistente Organisationsmodelle zu instantiieren. Beliebige Anwendungssysteme, wie zum Beispiel Datenbank-Management-, ERP-, Workflow-Management- oder Portal-Systeme können sich dieses Modell nutzbar machen. Bei diesem Verfahren werden Zugriffsrechte und Verantwortungen mittels einer deklarativen Sprache formuliert, die an Hand des Organisationsmodells interpretiert wird und deren Ausdrücke zentralisiert ausgewertet werden (siehe Abbildung 16.2). Die Umsetzung eines konsistenten Rechtesystems vereinfacht sich dadurch stark.

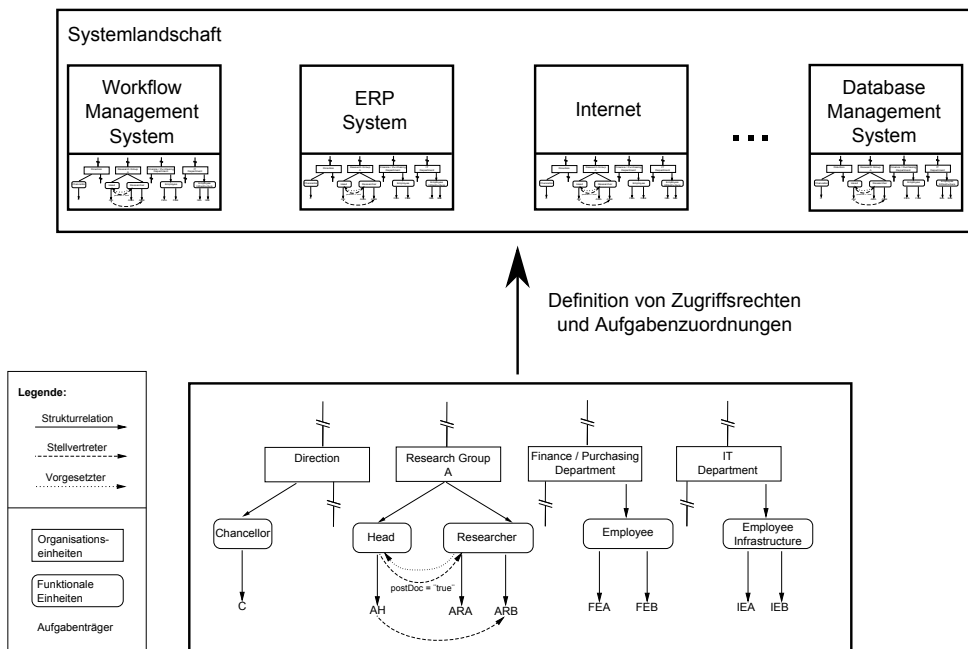


Abbildung 16.1: Redundanz in betrieblichen Anwendungssystemen

## Stand der Wissenschaft und Technik

Die verschiedenen Anforderungen für eine Metamodell resultieren aus der Organisationstheorie (speziell Aufbauorganisation), der Abbildung von organisatorischen Entitäten und den Relationen zwischen diesen. Die Definition von aufbauorganisatorischen Zusammenhängen der Primär- und Sekundärorganisation, wie Einlinien-, Mehrlinien- und Stablinienorganisation legt das Fundament für ein Metamodell für Unternehmensstrukturen (vgl. [Vah07]). Neben den klassischen Organisationsformen

(wie hierarchische Organisation, Matrix- bzw. Tensororganisation, Netzwerkorganisation, Teamorganisation u.v.m.) gibt es neben den intra- ebenso inter-organisatorische Modellanforderungen. Supply Chain Management und die verteilte Produktentwicklung sind zwei Formen davon.

Für die Definition von Rechten und Aufgaben existieren die Konzepte *Role-based Access Control* (RBAC)<sup>1</sup> und *Attribute-based Access Control* (ABAC)<sup>2</sup>. Auch weitere Ansätze, wie *Mandatory Access Control* (MAC) und *Discretionary Access Control*, berücksichtigen das Problem des aufbauorganisatorischen Kontext jedoch nicht ausreichend. Die Technologien der Identity- und Access-Management-Systeme unterscheiden sich sowohl in den Konzepten als auch in der systemspezifischen Implementierung.

Die genannten Konzepte bilden die Basis für zahlreiche Systeme, unter anderem Verzeichnisdienste, Identity und Access Management oder Enterprise Resource Planning (ERP) Lösungen. *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) bildet hierarchisch Daten ab. Die Attribut/Wert-Paare werden genutzt, um organisatorischen Kontext zu strukturieren und Benutzerdaten zu verwalten. Das Microsoft Active Directory enthält ein spezifisches Schema von LDAP als Komponente. Die ermöglicht Relationen, die über hierarchische Organisationsstrukturen hinausgehen, zu modellieren (z.B. Mitglied einer Gruppe). Axiomatics ist ein Produkt, das den attributbasierten Ansatz realisiert. Rechte werden an Eigenschaften von Subjekten (z.B. Aufgabenträger) und den Objekten (z.B. Datei), auf denen eine Aktion ausgeführt wird, zugewiesen. Im Kontrast dazu ist SAP NetWeaver Identity Management ein Modul, das die Zuweisung von Rollen zu Subjekten verantwortlich ist. Komplexere Sachverhalte, wie Relationen zwischen Rollen sind nicht möglich.

Für das Forschungsvorhaben lassen sich folgende Forschungsfragen formulieren:

1. *Welche Komponenten beinhaltet ein aufbauorganisatorisches (Meta-)Modell?*
2. *Wie lassen sich (Zugriffs-)Rechte und Aufgaben deklarativ mit einer Sprache abbilden?*
3. *Inwiefern lässt sich die Laufzeit für die Interpretation einer Anfrage auf dem Organisationsmodell mit graphentheoretischen Ansätzen verbessern?*

Die Methodik folgt dem konstruktionsorientierten Forschungsansatz. Es werden Anforderungen analysiert, ein (Meta-)Modell gebildet, ein Prototyp implementiert und dieser gegen die Anforderungen validiert. Anforderungen sind die Definition von En-

---

<sup>1</sup>Die Definition von Rechten und Aufgabenzuweisungen basierend auf Rollen, siehe [WS<sup>+</sup> 09, S. 89].

<sup>2</sup>Verwendung von Attributen zur Rechte- und Aufgabenzuweisung, beschrieben in [KCW10].

titäten, wie Organisationseinheiten (z.B. Abteilung und Unterabteilung), funktionalen Einheiten (z.B. Manager und Sachbearbeiter) und personellen und maschinellen Aufgabenträgern (vgl. das Organisationsmodell der Abbildung 16.1). Verschiedene Relationen verbinden diese Entitäten strukturell bzw. domänenspezifisch, beschrieben in [LRS11]. Weitere Anforderungen an das Metamodell und die deklarative Sprache sind in [LSR12], [LSR13a] und [LSR13b] aufgeführt.

## Forschungsziel und Schluss

Das Ziel ist die Einbettung des Metamodells, des resultierenden Organisationsmodells und des Interpreters der deklarativen Sprachausdrücke in einen Organisationsserver, siehe Abbildung 16.2. Die angebundenen Anwendungssysteme stellen dann Anfragen – formuliert über die Sprache – an den Organisationsserver. Nach der Interpretation des Ausdrucks am Organisationsmodell wird das Ergebnis (z.B. Menge an Aufgabenträgern) an das fragende Anwendungssystem zurück gesendet. Die Sprachausdrücke sind in den Anwendungssystemen in unterschiedlichen Ausprägungen im Einsatz. Eine Objekt-/Zugriffsmatrix für Dateien, eine Zuordnung einer Aufgabe eines Workflows zu Aufgabenträgern oder die Formulierung von Zugriffsrechten für Tabellen einer Datenbank sind einige Beispiele dafür.

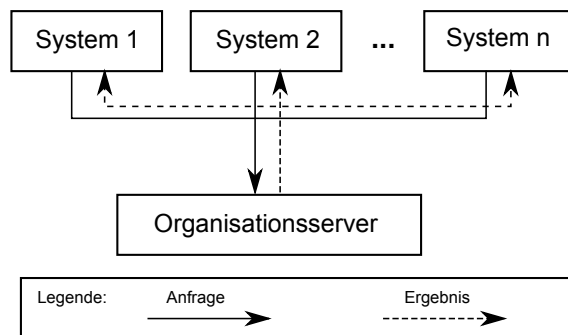


Abbildung 16.2: Einbettung des Organisationsserver in die Systemlandschaft.

## Literaturverzeichnis

- [KCW10] Kuhn, D R; Coyne, E J; Weil; T R. Adding Attributes to Role-Based Access Control. *Computer*, 43(6):79–81, 2010.
- [LRS11] Lawall, A; Reichelt, D; Schaller, T. Intelligente Verzeichnisdienste. In Barton, T; Erdlenbruch, B; Herrmann, F; Müller, C; (Hrsg.) *Herausforderungen an die Wirtschaftsinformatik: Betriebliche Anwendungssysteme*, AKWI 2011, S. 87–100, News & Media, Berlin, 2011.
- [LSR12] Lawall, A; Schaller, T; Reichelt, D. An Approach towards Subject-Oriented Access Control. In *S-BPM ONE 2012*, S. 33–42, Springer-Verlag, Heidelberg, 2012.
- [LSR13a] Lawall, A; Schaller, T; Reichelt, D. Integration of Dynamic Role Resolution within the S-BPM Approach. In *S-BPM ONE 2013*, S. 21–33, Springer-Verlag, Heidelberg, 2013.
- [LSR13b] Lawall, A; Schaller, T; Reichelt, D. Who Does What – Comparison of Approaches for the Definition of Agents in Workflows. In *Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT), 2013 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on*, S. 74–77, Nov 2013.
- [Vah07] Vahs, D. *Organisation: Einführung in die Organisationstheorie und -praxis*. Schäffer-Poeschel, 2007.
- [WS<sup>+</sup>09] Williamson, G; Sharoni, I; Yip, D; Spaulding, K. In *Identity Management: A Primer*, Mc Press Series, MC Press Online, 2009.



**Alexander Lawall, M. Eng.**, absolvierte an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof die Studien Technische Informatik und den postgraduierten Master Software Engineering for Industrial Applications. Der Anstellung an der Universität Bayreuth folgend, arbeitet er bis heute als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informationssysteme (IISYS) in der Arbeitsgruppe Informationsmanagement und ist des Weiteren in der Lehre tätig.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152320>.





# Gestaltung der Supply Chain in Abhängigkeit der Wachstumsstrategie bei mittelständischen Unternehmen

*Daniel Meiners*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*daniel.meiners@wedi.de*

**Abstract:** In den letzten Jahren verzeichneten viele mittelständische Unternehmen ein überdurchschnittliches Unternehmenswachstum. Häufig gerät die Zielsetzung des Unternehmenswachstums jedoch mit anderen Zielsetzungen wie der Bestandsreduktion oder einer erhöhten Kunden- und Prozessorientierung in eine Art Wettbewerb. Um eine Harmonisierung zwischen den Anforderungen der Wachstumsstrategie und der Supply-Chain-Gestaltung zu erreichen, bedarf es einer Aufbereitung der Wechselwirkungen zwischen der Wachstumsstrategie und den Supply Chain Methoden. Ausgehend von dieser Problemstellung wurde ein Modellansatz entwickelt, welche die Interdependenzen zwischen den Wachstumsstrategien und den Gestaltungselementen der Supply Chain darstellt. Im Rahmen des Konzeptes werden anhand der vier Handlungsfelder (Prozess, Struktur, Collaboration und IT) aufgezeigt, wie ein Unternehmen eine an die Wachstumsstrategie angepasste Supply-Chain-Gestaltung vornehmen kann.

## Motivation

Das Streben nach Wachstum ist eine Maxime, welche seit Jahrhunderten in der Ökonomie höchste Priorität genießt. Auch wenn das globale Wirtschaftswachstum zeitweise rückläufig ist, so scheint die Zielsetzung der Expansion bei Unternehmen ungebrochen zu sein. Trotz zahlreicher erfolgreicher Beispiele in Literatur und Praxis schaffen es viele Unternehmen nicht, das avisierte Unternehmenswachstum erfolgreich zu gestalten [RP+10]. Vor allem die steigende Komplexität sowie das mit dem Wachstum verbundene hohe Investitionsrisiko führen häufig zu einem Verfehlen der Wachstumsziele [Do85]. Insbesondere für mittelständische Unternehmen, welche bei ihrem alltäglichen wirtschaftlichen Handeln einer Ressourcenlimitation ausgesetzt sind, birgt Wachstum zahlreiche Risiken [Sc06]. Korrelierend mit einem starken Unternehmenswachstum verändern sich auch die Anforderungen an die Gestaltung der unternehmensbezogenen und -übergreifenden Supply Chains. Beispielsweise müssen größere Volumenströme über die bestehenden Wertschöpfungsketten abgewickelt werden oder es müssen neue Wertschöpfungsketten aufgebaut werden.

Diese Beispiele veranschaulichen, dass die Gestaltung der Supply Chain bei einer Wachstumsstrategie insbesondere bei mittelständischen Unternehmen von erheblicher Bedeutung ist.

Ausgehend von dieser Erkenntnis stellt sich nun die Frage nach Gestaltungshinweisen für die Supply Chain in Abhängigkeit von der zu Grunde liegenden Wachstumsstrategie. Um diese Frage zu beantworten, wird innerhalb der Dissertation ein Modellansatz erarbeitet, der die Abhängigkeiten zwischen der Wachstumsstrategie und der Supply-Chain-Gestaltung aufzeigen soll.

## Stand der Forschung und Zielsetzung

In der wissenschaftlichen Betrachtung wird das Thema **Unternehmenswachstum** oftmals im Rahmen von empirischen Studien behandelt, bei denen die Identifikation von Erfolgsparametern für Unternehmenswachstum im Vordergrund steht. Häufig werden diese Studien in Verbindung mit anderen Forschungsfeldern gebracht, wie beispielsweise M&A-Aktivitäten, Internationalisierung oder Innovation [Gl10; PB+08]. Es existieren zwar Ansätze zur Systematisierung des Unternehmenswachstum, diese behandeln aber keinen direkten Zusammenhang zum Thema Supply-Chain-Gestaltung. Im Forschungsfeld **Supply-Chain-Gestaltung** wurden in den vergangenen Jahren eine Vielzahl an Beiträgen publiziert. Der Fokus dieser wissenschaftlichen Beiträge liegt zum einen auf quantitativen Planungsheuristiken und der Bewertung einer Supply Chain [Fr05] und zum anderen auf der Betrachtung allgemeiner Gestaltungsansätze. Ein weiterer Schwerpunkt im Rahmen der Supply-Chain-Gestaltung ist die Entwicklung von Supply Chain-Idealtypen [KI09]. Im Fokus steht häufig eine auf das Produktportfolio abgestimmte Supply Chain. Auch werden branchenspezifische Ausprägungsformen beschrieben. Exemplarisch kann der Klassifizierungsansatz von Fisher angeführt werden, welcher ausgehend von der Produktbeschaffenheit eine reaktionsfähige und eine effiziente Supply Chain unterscheidet. [Fi97]. Im Bereich der Mittelstandsforschung existieren einige wenige Studien, welche sich mit der Durchdringung von Supply-Chain-Management in mittelständischen Unternehmen beschäftigen [Ku10; Al07]. Trotz einiger Beiträge zur Analyse des Supply-Chain-Managements in mittelständischen Unternehmen, beschränkt sich die Majorität der Studien auf die Darstellung der noch nicht ausgeschöpften Möglichkeiten des Supply-Chain-Managements im Mittelstand [Ku10; KLM+10; Bu03].

## Zielsetzung

Ziel der Dissertation ist es, für mittelständische Unternehmen ein Handlungsmodell, welches auf Handlungshypothesen basiert, auszuarbeiten, um eine Harmonisierung zwischen dem Unternehmenswachstum und der Supply-Chain-Gestaltung zu erreichen. Aus der beschriebenen Zielsetzung für das Forschungsvorhaben ergeben sich sowohl konkrete Forschungsaufgaben als auch Forschungsfragen, welche wie folgt spezifiziert werden können:

- Welche Einflussfaktoren sind für die Gestaltung der Supply Chain für mittelständische Unternehmen bei der Durchführung bestimmter Wachstumsstrategien von besonders hoher Bedeutung?
- Welche idealtypischen Ausprägungsformen der Supply Chain lassen sich in Abhängigkeit von einer zugrunde liegenden Wachstumsstrategie unterscheiden.

## Forschungsdesign

Zur zielgerichteten Erarbeitung eines Modellansatzes bedarf es zunächst einer im Vorfeld definierten Vorgehensweise. In Anbetracht der praxisorientierten Problemstellung bietet sich die Vorgehensweise von Ulrich an, anhand deren bereits eine Vielzahl von Modellen entwickelt wurde [Ul84]. Hierbei wird die Modellentwicklung in fünf Phasen aufgeteilt, welche im Rahmen einer Modellentwicklung nicht zwangsläufig sequentiell abzuarbeiten sind. Insbesondere die ersten drei Phasen sind stark geprägt von einem iterativen Vorgehen.

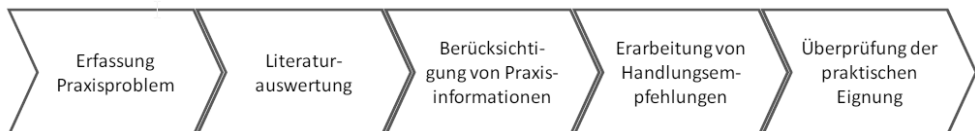


Abbildung 17.1: Forschungsprozess nach Ulrich (Quelle: [Ul84])

Der Forschungsprozess setzt zunächst eine **praxisrelevante Problemstellung** voraus, die im ersten Schritt zu identifizieren ist. Die hier identifizierte Problemstellung mittelständischer Unternehmen bei der Realisierung von Wachstumsstrategien fußt unter anderem auf fehlenden Erfahrungen sowie der allgemeingültigen Ressourcenknappheit mittelständischer Unternehmen. Die Umsetzung der Wachstumsstrategie im Rahmen der Supply-Chain-Gestaltung ist bei mittelständischen Unternehmen noch schwach ausgeprägt. Aufbauend auf dem identifizierten Praxisproblem wer-

den in Schritt zwei im Rahmen einer **Literaturanalyse** bestehende Konzepte zur Supply-Chain-Gestaltung analysiert. Zur Bestätigung der aus der Literatur gewonnen Erkenntnisse werden in Schritt drei **Erkenntnisse aus der Unternehmenspraxis** miteinfließen. Neben den persönlichen Erfahrungen des Autors in einem wachsenden mittelständischen Unternehmen werden leitfadengestützte Experteninterviews auf Basis eines halbstrukturierten Fragebogens mit Managern aus mittelständischen Unternehmen durchgeführt. Die Auswahl der Unternehmen erfolgt nach Unternehmensgröße und nach der wirtschaftlichen Entwicklung der letzten drei Jahre, die durch Wachstum geprägt sein muss. Durch die Unterstützung eines festen Praxispartners, das Unternehmen wedi GmbH, werden die Experteninterviews im Rahmen einer Vorstudie im Unternehmen getestet, bevor die externe Befragung erfolgt. Die **Entwicklung von Handlungsempfehlungen** stellt die vierte Phase im Forschungsprozess nach Ulrich dar. Diese werden in Form von idealtypischen Supply Chains dargestellt. Als Basis der Handlungsempfehlungen dienen die Wachstumsstrategien der Markt-Produkt-Matrix von Ansoff [An65]. Ziel ist es, je Wachstumsstrategie eine idealtypische Ausprägung der Supply-Chain-Gestaltung herauszuarbeiten. Abgeschlossen wird der Forschungsprozess durch die **Überprüfung der praktischen Eignung** in Schritt fünf. Dieser erfolgt bei dem mittelständischen Partnerunternehmen wedi GmbH.

## Literaturverzeichnis

- [Al07] Albach, H. *Empirische Studien zum Management in mittelständischen Unternehmen*, Gabler, Wiesbaden, 2007.
- [An65] Ansoff, H I. *Corporate strategy*, McGraw-Hill, New York, 1965.
- [Bu03] Buer, L. *Supply Chain Management im deutschen Mittelstand*, Buer, Hamburg, 2003.
- [Do85] Donald, H C. Lynn, M C. Stumblers and Stars in the Management of Rapid Growth. *Journal of Business Venturing*, 1(01):31-45, 1985.
- [Fi97] Fisher, M L. What is the Right Supply Chain for Your Product? *Harvard Business Review*, 75:105-116, 1997.
- [Fr05] Freiwald, S. *Supply chain design*. Lang, Frankfurt am Main / Bochum, 2005.
- [Gl10] Glaum M; Hutzschenreuter, T. *Mergers & Acquisitions*. Kohlhammer, Stuttgart, 2010.
- [KLM+10] Kathan, D; Letmathe, P; Mark, K, et al. *Wertschöpfungsmanagement im Mittelstand*, Gabler, Wiesbaden, 2010.

- [KI09] Klaas-Wissing, T. Der Konfigurationsansatz in der Logistikforschung. In Albers, S (Hrsg.), *Management integrierter Wertschöpfungsnetzwerke*, S 49-72, Kölner Wiss.-Verl., Köln, 2009.
- [Ku10] Kuhn, H; Schilling, R; Gstettner, S. Ausgestaltungsmöglichkeiten des Supply Chain Management im Mittelstand, S 355-373. In Kathan, D; Letmathe, P; Mark, K; Schulte, R; Tchouvakhina, M V; Wallau, F (Hrsg.) *Wertschöpfungsmanagement im Mittelstand*, 2010.
- [PB+08] Picot, G; Bänzner, B; et al. *Handbuch Mergers & Acquisitions*, S. 363, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 2008.
- [RP+10] Raisch, S; Probst G; et al. *Wege zum Wachstum*, S. 9-58, Gabler, Wiesbaden, 2010.
- [Sc06] Schulte, R. Finanzierungsstrategien kleiner und mittlerer Unternehmen. In Letmathe, P; Witt, P (Hrsg.) *Management von kleinen und mittleren Unternehmen*, S. 107-144, Hampp, München, 2006.
- [UI84] Ulrich, H. *Management*, Haupt, Stuttgart, 1984.



**Dipl. Betriebswirt (FH) Daniel Meiners** ist Doktorand des Internationalen Hochschulinstitut Zittau, einer zentralen Einrichtung der Technischen Universität Dresden, wo er sich im Rahmen seiner Dissertation mit Wachstumsstrategien mittelständischer Unternehmen und dessen Harmonisierung mit der Supply-Chain-Gestaltung beschäftigt. Neben dem Promotionsvorhaben ist er bei der *wedi GmbH* tätig, wo er die Geschäftsleitung bei der dortigen Wachstumsstrategie berät und unterstützt.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152336>.



# Dokumentenbasierte Steuerung von Geschäftsprozessen

*Dominik Reichelt*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*dominik.reichelt@iisys.de*

**Abstract:** Geschäftsprozesse im Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich werden häufig durch den Eingang von Dokumenten angestoßen. Hierfür ist es unerlässlich, dass sie den richtigen Mitarbeiter im Unternehmen oder der Organisation erreichen. Oftmals sind jedoch dem externen Sender die internen Organisationsstrukturen nicht klar, so dass eine zentrale Stelle angeschrieben wird. Diese muss dann das Dokument, basierend auf seinem *Inhalt*, an die zuständigen Kollegen weiterleiten. Dies kann beträchtlichen personellen Aufwand mit sich bringen. In der Forschungsarbeit wird ein System entwickelt, das diese Aufgabe maschinell erfüllen soll. Hierzu werden verschiedenartige Klassifikationsverfahren erprobt und hinsichtlich ihrer Verlässlichkeit beurteilt. Weiterhin werden Verbesserungen gegenüber gängigen maschinellen Verfahren angestrebt.

## Einleitung

Gerade im Dienstleistungsbereich sind Dokumente der Dreh- und Angelpunkt vieler Geschäftsprozesse. Als offensichtliche Beispiele lassen sich öffentliche Verwaltung, Bildung oder die Versicherungsbranche anführen.

Für gewöhnlich bestimmt der Inhalt der Dokumente die konkreten Prozesse, die sie durchlaufen. Ein Brief an eine Versicherung wird grundlegend anders behandelt, wenn es sich um eine Schadensfallschilderung handelt, als wenn er sich auf eine Krankheit bezieht. Das gleiche Prinzip lässt sich auch auf die Behandlung von Formularen anwenden. Im Idealfall ist es möglich, einen großen Teil solcher Abläufe zu automatisieren.

## Zielstellung, Forschungsfragen

Das Hauptziel der Forschungsarbeit besteht darin, verschiedene Ansätze zu demonstrieren, wie sich Geschäftsprozesse in Abhängigkeit von Dokumenteninhalten steuern lassen können. Diese Ansätze sollen dann unter wirklichkeitsnahen Bedingungen evaluiert werden. Bei der Betrachtung der Dokumente soll ihr Inhalt (nicht ihre Erscheinung) als grundlegendes Merkmal der Betrachtung herangezogen werden.

Merkmale der Geschäftsprozesse, denen die Dokumente zugeordnet werden, sollen aus Geschäftsprozessmanagementsystemen (BPM-Systemen) extrahiert werden.

Daraus leiten sich die folgenden Forschungsfragen ab:

1. Wie lassen sich IT-gestützte Geschäftsprozesse durch eingehende Geschäftsdokumente steuern?
2. Wie gut oder schlecht eignen sich hierfür „klassische“ Klassifikationsverfahren?
3. Lassen sich unter Berücksichtigung semantischer Aspekte bessere / zuverlässigere Ergebnisse erzielen?

Um die Forschungsergebnisse im praktischen Gebrauch verwenden zu können, soll eine konkrete Implementierung als Softwaresystem stattfinden. Abbildung 18.1 stellt die Arbeitsweise des Systems schematisiert dar.

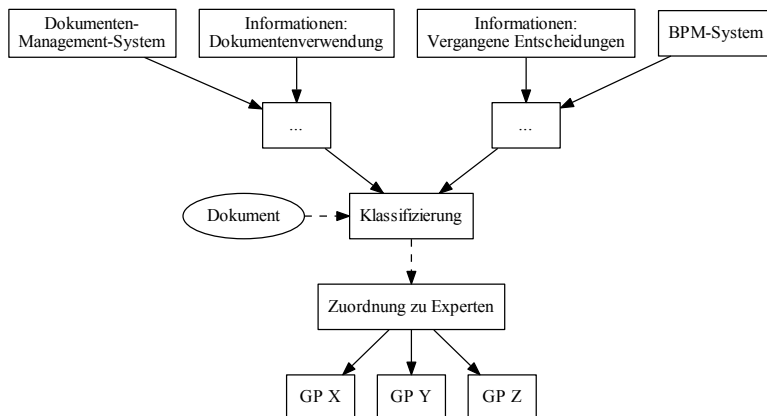


Abbildung 18.1: Funktionsweise des Zielsystems

## Aktueller Stand, Verwandte Forschungsbereiche

In der Praxis werden Dokumente im Geschäftsbereich häufig „Fällen“ zugeordnet. Solch ein Vorgehen wird auch als Adaptive Case Management (ACM) [HK11] beschrieben. Der jeweilige Sachbearbeiter bildet mit seiner individuellen Wissensbasis (siehe [VHAA11]) den Knotenpunkt für Informationen zum Fall.

Dokumentenmanagement- und ERP-Systeme bieten häufig auch die Möglichkeit, eine automatische Zuordnung von Dokumenten zu Geschäftsprozessen – oder gar Workflows – vornehmen zu lassen. Sie wenden dabei zwei prinzipielle Verfahren an:



- Bei der Verwendung von *Codierungen* stehen dem externen Sender Informationen zur Verfügung, die die weitere Kommunikation kennzeichnen, z.B. Fallnummern. Dies ist allerdings nicht für die erste Kommunikation mit der Organisation geeignet.
- Bei Verfahren der *musterbasierten Vorlagenerkennung* ist das Layout das Hauptmerkmal der Analyse. Algorithmen aus Bildverarbeitung und Texterkennung extrahieren die relevanten Informationen (z.B. Beträge). Es wird eine Menge von gleich aussehenden Dokumenten benötigt, um die jeweiligen Positionen zu bestimmen. Dadurch ist auch dieses Verfahren nicht für eine erste Kommunikation geeignet.

Im Folgenden soll ein skizzenhafter Überblick über die tangierten Forschungsrichtungen gegeben werden.

## **Klassifizierungsverfahren**

Kern der Forschungsarbeit bilden Klassifizierungsverfahren, wie sie in [Seb02] und [Mit97] beschrieben werden. Sie lassen sich in probabilistische und nichtprobabilistische Verfahren unterteilen.

Probabilistische Verfahren sind unter anderem das Naïve-Bayes-Verfahren, wie es in Spam-Filtern weit verbreitet ist, deutlich komplexere Bayes'sche Netzwerke (einschließlich Hidden Markov Models) und Entscheidungsbäume (C4.5 / ID3).

Nichtprobabilistische Verfahren wie Neuronale Netze oder Support Vector Machines geben demgegenüber keine Zuverlässigkeitsinformation über ihre Zuteilung aus.

Alle diese Verfahren sind in verschiedensten Teilgebieten verbreitet, ihre Verwendung zur Zuordnung von Geschäftsdokumenten zu Prozessen ist jedoch ein neues Forschungsfeld.

## **Natural Language Processing**

Natural Language Processing (NLP) als allgemeines Forschungsfeld beschäftigt sich mit der maschinellen Verarbeitung von Informationen die – wie bei den betrachteten Dokumenten – in natürlicher Sprache vorliegen. Dabei gibt es eine Reihe von Herausforderungen, zu denen geforscht wird.

Ein Hauptproblem stellt die Herstellung von *Eindeutigkeiten* dar, die von Worten auf die dahinterliegenden Konzepte schließen lassen. Mit Hilfe umfangreicher Text-

korpora wird versucht, strukturierte Ontologien aufzubauen [Man04]. Hierzu gehört auch die Erkennung von Synonymen [BHP09] und Eigennamen [TH09], die für die Bedeutung eines Textes ausschlaggebend sind.

Sind solche Abstraktionen der Dokumente vorhanden, bietet das gute Ansatzpunkte für eine weitere Verarbeitung, wie Klassifikation [EA<sup>+</sup>09] oder eine automatisierte Zusammenfassung [SAL10].

## Geschäftsprozessanalyse

Um die Verknüpfung zwischen Dokumenten und Geschäftsprozessen herstellen zu können, ist es zweckdienlich, auch die Prozesse in eine einheitliche Darstellungsform zu überführen. Hierzu gibt es die Möglichkeit, schon bei dem Entwurf der Prozesse (Top Down) passende Darstellungen zu wählen ([Lau10]). Solche Vorgehen sind unter Umständen nicht durchsetzbar. Es gibt jedoch auch Ansätze, aus bestehenden Umgebungen Informationen zu gewinnen (z.B. [BY<sup>+</sup>09]).

Diese Extraktion semantischer Aspekte ist insbesondere für die Beantwortung der dritten Forschungsfrage von Interesse.

## Literaturverzeichnis

- [BHP09] Bhagat, R; Hovy, E; Patwardhan, S. Acquiring paraphrases from text corpora. In *Proceedings of the fifth international conference on Knowledge capture*, S. 161-168, New York, 2009.
- [BY<sup>+</sup>09] Burstein, M H; Yaman, F, Laddaga, R M; Bobrow, R J. POIROT: acquiring workflows by combining models learned from interpreted traces. In *Proceedings of the fifth international conference on Knowledge capture*, S. 129-136, New York, 2009.
- [EA<sup>+</sup>09] Echarte, F; Astrain, J J; Córdoba, A; Villadangos, J; Labat, A. ACoAR: a method for the automatic classification of annotated resources. In *Proceedings of the fifth international conference on Knowledge capture*, S. 181-182, New York, 2009.
- [HK11] Herrmann, C; Kurz, M. Adaptive Case Management: Supporting Knowledge Intensive Processes with IT Systems. In Schmidt, W (Hrsg.), *S-BPM ONE - Learning by Doing - Doing by Learning. Communications in Computer and Information Science*, 213:80-97, Springer Berlin Heidelberg, 2011.
- [Lau10] Lautenbacher, F. *Semantic Business Process Modeling: Principles, Design Support and Realization (Berichte aus der Informatik)*. Dissertation, Universität of Augsburg, 2010.
- [Man04] Mani, I. Automatically inducing ontologies from corpora. In *Proceedings of CompuTerm 2004: 3rd International Workshop on Computational Terminology*, S. 47-54, 2004.

- [Mit97] Mitchell, T M. *Machine Learning*. McGraw-Hill, Inc., New York, 1997.
- [Seb02] Sebastiani, F. Machine learning in automated text categorization. *ACM Computing Survey*, 34(1):1-47, 2002.
- [SAL10] Shiells, K; Alonso, O; Lee, H J. Generating document summaries from user annotations. In *Proceedings of the third workshop on Exploiting semantic annotations in information retrieval*, S. 25-26, 2010.
- [TH09] Tomanek, K; Hahn, U. Reducing class imbalance during active learning for named entity annotation. In *Proceedings of the fifth international conference on Knowledge capture*, S. 105-112, New York, 2009.
- [VHAA11] Volda, A; Harmon, E; Al-Ani, B. Homebrew databases: complexities of everyday information management in nonprofit organizations. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, S. 915-924, New York, 2011.



**Dominik Reichelt, M.Eng**, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsgruppe Information Management des Instituts für Informationssysteme der Hochschule Hof. Als Software-Engineer war er an verschiedenen Projekten beteiligt. Ihr Spektrum reichte von betrieblichen Reporting-Lösungen bis hin zur Entwicklung von Systemen zur automatisierten Testdurchführung. Neben der Forschung hält er Vorlesungen im Informatikbereich.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152345>.



# Grenzüberschreitende Unternehmensbewertung in Emerging Markets

*Nils Rullkötter*

*Professur Internationales Management*

*nilsrullkoetter@fh-muenster.de*

**Abstract:** Mit zunehmender wirtschaftlicher Bedeutung der Emerging Markets steigt der Bedarf an Unternehmensbewertungen im Kontext dieser Länder. Ihre besonderen Charakteristika erschweren jedoch eine Anwendung der in Industrieländern standardmäßig verwendeten Methoden. Ausgehend von idealisierenden Bedingungen wird in einer integrativen Betrachtung der Frage nachgegangen, wie die vorherrschenden Bedingungen (insbesondere Länderrisiken und Investmentbarrieren) in einem grenzüberschreitenden Bewertungskalkül berücksichtigt werden können.

## Problemstellung

Rund eine Billion USD flossen im Jahr 2007 in die Emerging Markets (EM) in Form von Portfolioinvestitionen (475 Mrd. USD) und ausländischen Direktinvestitionen (533 Mrd. USD) [AJN10]. Dieser Kapitalstrom verdeutlicht das Potenzial, das Investoren den aufstrebenden Volkswirtschaften Asiens, Südamerikas, aber auch Osteuropas beimessen. Politische Reformen, eine marktwirtschaftliche Orientierung und eine beginnende Liberalisierung Anfang der 1990er Jahre schufen das Fundament für ihr überdurchschnittliches, bis heute anhaltendes Wirtschaftswachstum [Fü04; Br03]. Ungeachtet ihres rasanten Fortschrittes sind sie dennoch insbesondere durch politische Instabilität, eine hohe Unsicherheit bezüglich ihrer künftigen wirtschaftlichen Entwicklung und tendenziell ineffiziente Kapitalmärkte geprägt [KGW05]. Die dynamische Entwicklung der Emerging Markets stellt hohe Anforderungen an die Unternehmensbewertung, zu der häufig auf die Discounted-Cash-Flow-Verfahren (DCF-Verfahren) zurückgegriffen wird. Über die Diskontierung künftiger Zahlungsmittelüberschüsse mit einem die Renditeforderungen der Eigen- und Fremdkapitalgeber widerspiegelnden Kapitalkostensatz (WACC-Ansatz) können auf diese Weise zukunftsorientierte Unternehmenswerte ermittelt werden. Und während sich für die Unternehmensbewertung in Industrieländern mit dem *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) eine Standardmethode zur Ermittlung der Eigenkapitalkosten herausgebildet hat, besteht für Emerging Markets alles andere als ein Konsens. Praktiker be-

gegenen der erhöhten Unsicherheit in diesen Ländern oft mit einer eher willkürlichen Erhöhung der Diskontierungsrate, was jedoch die Vielfältigkeit des Risikos nur unzureichend abbildet und bewertungsrelevante Informationen vernachlässigt [ESM10]. Selbst unter Autoren von Lehrbüchern herrscht Uneinigkeit darüber, wie die Risiken dieser Länder in die klassischen Bewertungskonzepte einzubeziehen sind. Dies spiegelt sich auch in der Höhe der Eigenkapitalkosten wider. Je nach Vorgehen lassen sich Werte zwischen 10 und 40 Prozent ermitteln [Pe01]. Generell stellt sich die Frage, ob die vielfältigen, den Emerging Markets inhärenten Risiken (Länderrisiken) in den Prognose-Cashflows oder den Eigenkapitalkosten zu erfassen sind. Auch scheint die Anwendbarkeit des CAPM hier fraglich. Vor dem Hintergrund hoher Zuflüsse von Investitionsmitteln in diese aufstrebenden Wirtschaftsregionen und der künftig weiter zunehmenden Bedeutung der Emerging Markets ist eine systematische Auseinandersetzung mit den Risiken und ihrer Integration in die Unternehmensbewertung daher unerlässlich.<sup>1</sup>

## Zielsetzung

Ausgehend von den grundlegenden Fragestellungen „Länderrisiken der Emerging Markets: Cashflows (Zähler) versus Eigenkapitalkosten (Nenner)?“ und „Ist das CAPM anwendbar in Emerging Markets?“ liegt der Fokus dieses Forschungsvorhabens zum einen auf der Integration der speziellen Risiken der Emerging Markets in die Unternehmensbewertung und zum anderen auf der sachgerechten Ermittlung CAPM-basierter Eigenkapitalkosten. Die Ziele der Arbeit lassen sich wie folgt charakterisieren:

1. Theoretische Herleitung, auf welche Weise die unterschiedlichen Risiken unter idealisierenden Bedingungen in die DCF-Bewertung einzubeziehen sind.
2. Typisierung von Bewertungssituationen auf Basis einer umfassenden Analyse, wie die vorherrschenden Realbedingungen der Emerging Markets das Bewertungskalkül beeinflussen und welche Modifikationen gegebenenfalls vorzunehmen sind.
3. Auswahl geeigneter CAPM-Varianten und Schätzung von Eigenkapitalkosten (und Cashflow-Anpassungen) für ausgewählte Situationen und Emerging Markets.
4. Ableitung eines praktikablen und theoretisch fundierten Vorgehensvorschlages für die Durchführung von grenzüberschreitenden Unternehmensbewertungen.

---

<sup>1</sup>Die Ausführungen der Problemstellung entstammen in weiten Teilen Rullkötter [Ru10].

## Derzeitiger Stand und Fortschritt der Arbeit

Der Fokus der bisherigen Betrachtung liegt auf der Erörterung der Besonderheiten von grenzüberschreitenden Unternehmensbewertungen, insbesondere der Berücksichtigung von Länderrisiken, die dazu zunächst abgegrenzt, kategorisiert (politisches Risiko, Wechselkursrisiko und länderspezifisches Marktrisiko) und auf Bewertungsrelevanz hin geprüft wurden. Letztere ist abhängig von der betrachteten internationalen Bewertungskonstellation (Bewertung ausländischer Zielunternehmen durch inländischen Investor). In diesem Kontext wurde auch die theoretisch einzunehmende Bewertungsperspektive herausgearbeitet (zentrale Bewertungssicht). Nach Diskussion grundsätzlicher Methoden zur Berücksichtigung von Länderrisiken aus Theorie und Praxis in der Bewertung wurde die zentrale Frage „Nenner versus Zähler“ aufgespannt. Da in einer CAPM-Welt nur systematische Risiken in den Nenner eingehen, wurde geprüft, unter welchen Voraussetzungen Länderrisiken diversifizierbar (unsystematisch) sind und folglich nicht die Kapitalkosten beeinflussen. Dazu wurde das Konzept der internationalen Diversifikation eingeführt und damit die Notwendigkeit eines internationalen Kapitalmarktmodells (ICAPM) für die weitere Betrachtung begründet, in deren Fokus nun die Übertragung des „klassischen“ CAPM in einen internationalen Kontext stand. Unter vereinfachenden Annahmen zeigte sich, dass hierfür einzig das Marktportfolio um ausländische Anlagen erweitert werden musste. Darauf aufbauend wurde abgeleitet, welche Arten von Länderrisiko unter diesen idealisierten (restriktiven) Bedingungen auf welche Weise Eingang in die Bewertung finden können. Aus den getroffenen Annahmen resultiert für die drei Arten politischen Risikos im Einzelnen, dass *Eigentums-/Kontrollrisiken* sowie *operative Risiken* in gleichem Ausmaß für in- und ausländische Investoren herrschen müssen. Ferner stellen *Transferrisiken* Integrationshemmnisse dar und bestehen in integrierten Kapitalmärkten ohnehin nicht. Neben bestimmten politischen Risiken existiert unter diesen Bedingungen auch kein (reales) *Wechselkursrisiko* (Irrelevanz des Wechselkursrisikos). *Länderspezifische Marktrisiken*, sofern systematisch, werden im ICAPM abgebildet und werden aus Sicht aller Investoren unabhängig vom Sitzland in gleicher Höhe bepreist. Unsystematische Risiken jeglicher Art schlagen sich dagegen im Erwartungswert der Cashflows (d.h. Zähler der Bewertung) nieder. Zentral für die Bewertung unter idealisierten Bedingungen ist die Annahme integrierter Kapitalmärkte ohne Kapitalverkehrsbeschränkungen (oder der Gefahr eben dieser). Nun grenzen sich aber gerade Emerging Markets durch Investmentbarrieren von entwickelten Ländern ab und verletzen somit die obige zentrale Bedingung. Aus diesem Grund wurden in einem nächsten Schritt ausführlich alternative, zunehmend komplexer werdende CAPM diskutiert, die diese Marktunvollkommenheiten berück-

sichtigen, mit der Folge einer realitätsnäheren Modellierung der Kapitalmarktverhältnisse. Aus der Diskussion traten vor allem zwei Lösungsansätze/Modellkategorien hervor. Während der eine Ansatz grundsätzlich sämtliche Investmentbarrieren über eine Steuer abzubilden sucht [St81; CK00], konzentriert sich der andere auf direkte/gesetzliche Barrieren (sogenannte Investability) einer Anlage [EL85; ET12]. Um die wertmäßigen Auswirkungen der verschiedenen Kapitalmarktstrukturen im Kontinuum „Integration-Segmentierung“ zu verdeutlichen, schließt die bisherige Betrachtung mit einem Beispiel, das die Auswirkungen der Modellwahl auf die Höhe der Eigenkapitalkosten exemplarisch aufzeigt.

## Weiteres Vorgehen

Im Fokus der bisherigen Betrachtung stand vor allem die Kapitalkostenseite einer grenzüberschreitenden Bewertung. Hier zeigte das Beispiel, dass bzw. wie die im konkreten Bewertungsfall vorherrschenden Investmentbarrieren das Ausmaß der Kapitalkostenunterschiede bestimmen. Da jedoch eine Abbildung jeder einzelnen Barriere im Kontext des Asset Pricing derzeit nicht möglich ist [ET12], sollen künftig typische, von Barrieren gekennzeichnete Kapitalmarktstrukturen und Bewertungssituationen über Rückgriff auf empirische Studien herausgearbeitet werden. Besonderes Augenmerk liegt hier auf der Typisierung von empirisch bezüglich der Höhe der Kapitalkosten relevanten Barrieren. In diesem Zusammenhang wird auch die Messung von Investmentbarrieren und Länderrisiken ausführlich behandelt werden. Mittels eines auszuarbeitenden Kriterienkatalogs soll dann die Auswahl des Modells in Abhängigkeit von der typisierten Situation getroffen und Bewertungsdifferenzen zwischen ausgewählten Modellen auf der Basis eigener Kapitalkostenschätzungen aufgezeigt werden. Die textlichen (theoretischen) Ausführungen sollen dabei stets von dem oben genannten Beispiel begleitet werden, was hierzu sukzessive erweitert werden wird. Nachdem bisher nur kurz und eher abstrakt auf die Cashflow-Seite der grenzüberschreitenden Bewertung eingegangen wurde (die auch in der Literatur eher „stiefmütterlich“ behandelt wird), soll diese im Rahmen der weiteren Diskussion intensiv beleuchtet werden, wobei hier insbesondere die Konsistenz mit den Kapitalkosten zu wahren ist. Dies erfordert nicht zuletzt das den DCF-Verfahren zugrundeliegende Prinzip der Risikoäquivalenz von Zähler und Nenner. Hauptaugenmerk liegt dabei, wie auch bei den Modellen zur Schätzung der Kapitalkosten, auf der Integration von Barrieren und Länderrisiken als eine Ausprägungsform eben dieser. Denn schließlich können diese Besonderheiten der Emerging Markets grundsätzlich auf beide Parameter einwirken. Die Arbeit soll mit einem konsistenten Vorgehensvorschlag für die Durchführung von grenzüberschreitenden Unternehmensbewertungen



schließen, in dem die gewonnenen Erkenntnisse zusammengeführt werden und der sowohl methodischen als auch praktischen Ansprüchen Rechnung trägt.

## Literaturverzeichnis

- [AJN10] Arouri, M E H; Jawadi, F; Nguyen, D K. *The Dynamics of Emerging Stock Markets* , Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg, 2010.
- [Br03] Bruner, R F; Conroy, R M; Li, W; O'Halloran, E F; Lleras, M P. *Investing in Emerging Markets* , The Research Foundation of the AIMR, Charlottesville, 2003.
- [CK00] Cooper, I A; Kaplanis, E. Partially Segmented International Capital Markets and International Capital Budgeting. *Journal of International Money and Finance*, 19:309-329, 2000.
- [ESM10] Eitemann, D K; Stonehill, A I; Moffett, M H. *Multinational Business Finance*, 12. Auflage, Pearson Prentice Hall, Boston, 2010.
- [EL85] Errunza, V R; Losq, E. International asset pricing under mild segmentation: Theory and Test, *Journal of Finance*, 40(1):105-124, 1985.
- [ET12] Errunza, V R; Ta, H T. *The Impact of Investability on Asset Valuation*, Working Paper, McGill University & University of Winnipeg, 26. September, 2012, [http://web.uvic.ca/econ/research/papers/VErrunza\\_ET\\_Investability.pdf](http://web.uvic.ca/econ/research/papers/VErrunza_ET_Investability.pdf) (Abgerufen am 29.04.2013).
- [Fü04] Füss, R. *Emerging Markets im internationalen Portfoliomanagement* , Uhlenbruch Verlag, Bad Soden/Ts., 2004.
- [KGW05] Koller, T; Goedhart, M; Wessels, D. *Valuation: Measuring and managing the value of companies* , 4. Auflage, Wiley, Hoboken, 2005.
- [Pe01] Pereiro, L E. The valuation of closely-held companies in Latin America. *Emerging Markets Review*, 2(4)330-370, 2001.
- [Ru10] Rullkötter, N. *Unternehmensbewertung nach dem DCF-Verfahren in Emerging Markets*, Arbeitspapier 3, Kompetenzzentrum Unternehmensbewertung im Mittelstand (UBM), Fachhochschule Münster, 15. Dezember 2010.
- [St81] Stulz, R M. On the effects of barriers to international investment, *Journal of Finance*, 36(4):923-934, 1981.



**Dipl.-Betriebswirt (FH) Nils Rullkötter, M.A.**, ist seit April 2012 Doktorand am Internationalen Hochschulinstitut Zittau, einer Zentralen Wissenschaftlichen Einrichtung der Technischen Universität Dresden. Im Fokus seines Promotionsvorhabens steht die Berücksichtigung von Länderrisiken und Investmentbarrieren bei grenzüberschreitenden Unternehmensbewertungen in Emerging Markets.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152351>.

# Design Patterns und CSCL-Scripts für hypervideobasierte Lernumgebungen

Niels Seidel

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik

niels.seidel@tu-dresden.de

**Abstract:** Gegenstand des Promotionsvorhabens ist die Anwendung der Mustertheorie als systemtheoretische Methode zur Beschreibung verbreiteter Lösungen für wiederkehrende Probleme bei der Gestaltung und Entwicklung videobasierter Lernumgebungen. Diese sogenannten Design Patterns beschreiben dabei abstrakte, generische Lösungen bezüglich der des Wissensmanagements, der sozialen Interaktion und der Anreicherung von Inhalten in hypervideobasierten Lernumgebungen. Um neben rezeptiven und selbst-gesteuerten auch kollaborative Lernformen in solchen Lernumgebungen zu ermöglichen, werden Materialien, Aufgaben sowie Gruppenzusammensetzungen mit Hilfe von CSCL-Scripts strukturiert. Auf Grundlage der entwickelten Design Patterns und Scripts wurde ein Software-Framework sowie mehrere Lernumgebungen implementiert und in Feldstudien evaluiert.

## Motivation

Als Konsequenz der kostengünstigen Produktion, Speicherung und Distribution von Videos ist bereits seit mehreren Jahren ein Anstieg der im WWW verfügbaren Lernvideos zu verzeichnen. Diesem Trend folgen auch Hochschulen, wo technische Infrastrukturen für Vorlesungsaufzeichnungen [KL<sup>+</sup>11, RS09] und auch videobasierte Lehrformate wie das *flipped classroom* oder *MOOCs* zunehmend Anklang finden.

Aus mediendidaktischer Sicht spricht einiges für den Einsatz von Videos als Lernmedium. [NH<sup>+</sup>04, S. 148], [Zah04, TG<sup>+</sup>10, SI09] und [Sch05] heben für die Wissensvermittlung folgende Potentiale hervor: Dichte an Informationen; realitätsnahe Abbildungen; Veranschaulichung raum-zeitlicher Abläufe; große Anschaulichkeit; Hinwendungs- und Orientierungsreaktion beim Betrachter. Diese potentiellen Eigenschaften sind jedoch nur ein Konglomerat verschiedener Beispiele, von denen sich nur ein Teil, mehr oder weniger gut umgesetzt, in typischen Lernvideos wiederfindet [WRS94, S. 184]. Hinweise für eine didaktisch sinnvolle Gestaltung von Lernvideos finden sich bei [Kou06] sowie in den frühen Arbeiten von Antony W. Bates (z.B. [Bat84]).

Der heutige Stand der Web-Technologien sowie die daraus erwachsenen neuen Nutzungsformen von Videos geben Anlass dazu, Video-Systeme als Lernumgebungen näher zu betrachten, um Richtlinien für die Entwicklung derselben abzuleiten. Vordergrundig sind Videos in Player eingebettet und vielfach in einer Datenbank strukturiert. Für Systeme dieser Art präge ich den Begriff Videolernumgebung.

Eine Videolernumgebung zeichnet sich gegenüber einem herkömmlichen *Learning Management System* [SI09, S. 172-173] durch drei Merkmale aus: erstens stellen Videos die primären Lernressourcen dar; zweitens erfahren Lernende eine Unterstützung bei der Nutzung der Lernvideos; und drittens stehen Autorenwerkzeuge bereit, mit denen zeitkontinuierliche Medien in ähnlicher Weise editierbar sind, wie Hypertexte-Inhalte im WWW [BL99]. Lernende können nur dann durch das umgebende System eine Unterstützung erfahren, wenn dieses Interaktionen mit dem System und indirekt mit dem Lerngegenstand und anderen Personen (Lernende, Lehrende) ermöglicht. Laut Manovich [Man01, S. 55] sind moderne Mensch-Computer-Schnittstellen und somit auch Videolernumgebungen per Definition interaktiv. Folglich sind die in den Systemen eingebetteten Videos als interaktive Videos anzusehen.

Aus Sicht von *Interaction Designern*, Software-Entwicklern und Lehrenden stellt sich die Frage, wie eine Videolernumgebung in Anbetracht bestimmter technischer, organisatorischer und didaktischer Anforderungen zu gestalten ist.

Ausgangspunkt für die Entwicklung von *Videolernumgebungen* ist die Schnittstelle zwischen Mensch und Video, welche sich durch den Zugang zu videografischer Information, das Design interaktiver Elemente im Video und deren zeitliche Dimension auszeichnet. Gestaltungsrichtlinien aus dem *User Interaction Design* berücksichtigen kontinuierliche Medien, insbesondere im Kontext des Lernens, dahingehend nur unzureichend oder überhaupt nicht [DIN06, DIN03, Tid11, vW08, Yah12]. In thematisch ähnlichen Domänen wie dem interaktiven Fernsehen oder bei Screen-casts geben *Interaction Design Patterns* als Beschreibung erfolgreicher Gestaltungslösungen eine Orientierung für die Konzeption und Entwicklung solcher Systeme [Kun09, CR10, PL08].

Auf diesen technischen Lösungen für interaktiv Videolernumgebungen aufbauend, stellt sich die Frage nach adäquaten didaktischen Szenarien für das individuelle und kollaborative Lernen mit Videos [Kr5]. Die didaktische Gestaltung von Lernszenarien umfasst neben den Lernzielen, -aufgaben und -ressourcen vor allem die Interaktionen der Beteiligten in Abhängigkeit zeitlicher und technischer Rahmenbedingungen. Um solche Szenarien im E- oder Blended Learning einsetzen zu können, muss man sie in entsprechenden Lernumgebungen abbilden. Die Script-Theorie [SA77]

bietet dazu einen umfassenden Rahmen, in dem Design Patterns anwendbar sind [VFHL<sup>+</sup>11]. Im Kontext des *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL) werden *CSCL-Scripts* insbesondere dazu eingesetzt, kollaborative Lernprozesse zu strukturieren. Dies geschieht durch die Sequenzierung von Aktivitäten und durch Rollenfestlegung innerhalb von Gruppen sowie durch bestimmte Interaktionen zwischen den Beteiligten [DT07]. Dadurch lassen sich sowohl individuelle, kooperative und kollaborative, als auch kollektive Lernaktivitäten definieren und miteinander kombinieren. CSCL-Scripts wurden bislang hauptsächlich in Bezug auf zeitdiskrete Medien (Textverständnis, Schreiben) entwickelt und getestet [Dil02, ME04]. Lediglich Trahasch und Kollegen integrierten verankerte Diskussionen in Vorlesungsaufzeichnungen mit Hilfe eines CSCL-Scripts [Tra06]. Eine umfassendere formale Spezifikation zur Beschreibung videobasierter Scripts [KW<sup>+</sup>07] sowie brauchbare Werkzeuge zur Verknüpfung von audiovisuellen Medien und Scripts innerhalb von Videolernumgebungen gibt es bislang noch nicht.

## Problemstellung

Die Entwicklung von Videolernumgebungen stellt für Lehrende, *Interaction Designer* und Entwickler noch immer eine herausfordernde Aufgabe dar. Eine große Herausforderung besteht in der angemessenen Anwendung interaktiver Komponenten, die den Informationszugang und die Strukturierung sowie die Organisation und Wissensanreicherung videografischer Lernressourcen erleichtern. Insbesondere das Arrangement strukturierter, kollaborativer Lernszenarien war bislang mangels Spezifikationen und adäquater Werkzeuge auch noch nicht realisierbar.

Um diese Situation zu verbessern, zielt das Dissertationsvorhaben auf die Entwicklung von generischen Werkzeugen, die Lehrende, *Interaction Designer* und Entwickler bei der Konzeption und Entwicklung von Videolernumgebungen und -szenarien unterstützen. Dabei werden vielfältige Anwendungsmöglichkeiten gemäß individueller Anforderungen an formelle und informelle Lernarrangements in individuellen oder kollaborativen Szenarien ermöglicht.

Im Sinne des *Design Based Research* bilden diese technisch-gestalterischen, formalen und softwaretechnischen Lösungen eine notwendige Voraussetzung für die weitere Erforschung von Lernprozessen in Videolernumgebungen.

Aus der beschriebenen Problemstellung und der Motivation lassen sich zwei Forschungsfragen ableiten:

1. *Welche wiederverwendbaren, abstrakten Lösungen für häufig auftretenden Probleme (Design Patterns) gibt es hinsichtlich der Gestaltung des User Interfaces von videografischen Lernumgebungen?*
2. *Wie kann man Lernvideos unter Berücksichtigung der Design Patterns formal in CSCL-Scripts integrieren und implementieren?*

## Methoden und erste Ergebnisse

Ausgehend von der Mustertheorie von Alexander et al. [Ale79] wurde eine systematische Methode zur Entwicklung von Entwurfsmustern elaboriert, welche auf einer Funktionsanalyse von derzeit 91 videobasierten Lernumgebungen, der Adaption anderer Muster(-sprachen) und der Begutachtung der Musterentwürfe durch Experten („Shepherding“ sowie „Writers’ Workshops“) beruht. Auf diese Weise konnten bislang 30 *Interaction Design Patterns* identifiziert und beschrieben werden. Die Patterns sind in zwei Schichten organisiert und bilden zusammen eine *Pattern Language*. Die erste Schicht mit 18 Mustern bezieht sich auf die Mikrointeraktivität [Sch05] im Videoplayer. Diese beinhaltet Manipulationen bezüglich der Darstellung oder Wiedergabe des Videos im Player. Die zweite Schicht der *Pattern Language* enthält 12 Muster, die die Interaktivität auf Makroebene [Sch05] beschreiben. Makrointeraktivität umfasst alle Manipulationen, die ein oder mehrere Videos als Ganzes betreffen. Diese Muster enthalten insbesondere Lösungen zur Gestaltung und Strukturierung von Videolernumgebungen.

Für die Gewinnung weiterer Erkenntnisse war es unerlässlich, Ausprägungen von Mustern mittels Software-Komponenten in mannigfaltige videografische Lernumgebungen zu überführen und sie somit im Zusammenhang mit Scripts untersuchen zu können. In einem modularen Web-Framework mit der Bezeichnung *VI-TWO*<sup>1</sup> wurden die erwähnten Muster implementiert [Sei13b]. Das Framework dient der Wiedergabe, Anreicherung und Steuerung von hypermedialen Videos. Es bildet den Kern von bislang drei Lernumgebungen, welche in vier Fall- bzw. Feldstudien untersucht wurden:

– *VI-WIKI*: Als Erweiterung des *MediaWikis* erlaubt diese kollaborative Hypervideo-Autorenumgebung die Auszeichnung von Hyperlinks, die zeitabhängig von einem Video ausgehen oder von einem Text auf eine Videoszene verweisen. Dazu wurde

---

<sup>1</sup> Siehe: <https://github.com/nise/vi-two>.

einerseits die *Creole Wiki Markup* durch generische Auszeichnungen erweitert und andererseits die Bearbeitung von Links und die Aneinanderreihung von Videos im User Interface des Video-Players ermöglicht [Sei12a].

– *IWRM education*: Das UNESCO E-Learning Modul ist eine Fallstudie eines Hyper-video-Netzes aus 43 Vorlesungsvideos zum Thema „Integrated Water Resources Management“ (IWRM) [Sei12b, LN<sup>+</sup>12]. Der Fokus dieses Lernangebots liegt auf dem Wissensmanagement und der nicht-linearen Verknüpfung audiovisueller Lernmedien<sup>2</sup>.

– *VI-LAB*: Durch ein CSCLScript werden Lerngruppen dabei unterstützt, eine Sammlung von Lernvideos semantisch aufzubereiten und mit zeitgenauen Überprüfungsfragen anzureichern. In zwei Feldstudien [Sei13a, Sei14] mit 32 und 76 Studierenden wurden diese Formen der *Peer Annotation* und des *Peer Assessment* erprobt und mit Hilfe eines Modells zur Messung effektiver kollaborativer Interaktionen [CF<sup>+</sup> 10] evaluiert. Im Ergebnis erwies sich die scriptbasierte Kollaboration innerhalb der Gruppe zwar nur teilweise als effektiv im Sinne des Modells, jedoch förderte das Script die Wissenskonstruktion im Vergleich zur offenen Zusammenarbeit ohne Script.

In den Studien mit VI-LAB wurden spezifische CSCLScripts umgesetzt. Die Design Patterns stellen dabei jeweils die technisch-funktionale Lösung dar, welche die durch das Script definierte Gruppenarbeit überhaupt erst möglich macht. Bezüglich der Formalisierung wurde ein Konzept generischer videobasierter CSCLScripts entwickelt und teilweise in *VI-LAB* integriert. Die Beziehung zwischen Script und Pattern ist entweder statisch, im Sinne einer zwingenden Integration einer UI-Lösung, oder dynamisch, d.h. ergänzend zu den notwendigen Interaktionselementen [VFHL<sup>+</sup> 11]. Die Scripts enthalten dabei selbst Lösungselemente für wiederkehrende Probleme bei der Strukturierung von Gruppenlernszenarien. Diese Elemente lassen sich in ähnlicher Weise wie Design Patterns als wiederkehrende Lösungen für verbreitete Probleme bei der Gestaltung von kollaborativen Lernenszenarien beschreiben.

## Literaturverzeichnis

- [Ale79] Alexander, C. *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press, New York, 1979.
- [Bat84] Bates, A. W. *Broadcasting in Education: An Evaluation*. Constable, London, 1984.
- [BL99] Berners-Lee, T. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*. HarperCollins, New York, 1999.

---

<sup>2</sup>Siehe: <http://www.iwrm-education.org/>.

- [CF<sup>+</sup>10] Calvani, A, Fini, A, Molino, M; Ranieri, M. Visualizing and monitoring effective interactions in online collaborative groups. *British Journal of Educational Technology*, 41(2):213–226, 2010.
- [CR10] Chen, N; Rabb, M. A pattern language for screencasting. In *Proceedings of the 16th Conference on Pattern Languages of Programs, PLoP '09*, S. 6:1–6:11, New York, 2010. ACM.
- [Dil02] Dillenbourg, P. Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In Kirschner, P, Hrsg., *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL?*, S. 61–91. Open Universiteit Nederland, Heerlen, 1. Auflage, 2002.
- [DIN03] DIN. DIN EN ISO 9241. Bericht, Deutsches Institut für Normung, 2003.
- [DIN06] DIN. ISO14915-110. Bericht, Deutsches Institut für Normung, 2006.
- [DT07] Dillenbourg, P; Tchounikine, P. Flexibility in macro-scripts for CSCL. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1):1–13, 2007.
- [KL<sup>+</sup>11] Kandzia, P-T, Linckels, S, Ottmann, T; Trahasch, S. Lecture Recording - vom Experiment zum Hochschulalltag. In *Deutsche eLearning Fachtagung Informatik*, Bonn, 2011. Gesellschaft für Informatik.
- [Kou06] Koumi, J. *Designing Video and Multimedia for open and flexible learning*. Routledge, Abingdon, 2006.
- [Kr5] Krüger, M. Vortragsaufzeichnungen – Ein Querschnitt über die pädagogischen Forschungsergebnisse. In Lucke, U, Nölting, K; Tavangarian, D, Hrsg., *Workshop Proceedings DeLFI 2005 und GMW05*, S. 31–36, Berlin, 2005. Logos Verlag.
- [Kun09] Kunert, T. *User-Centered Interaction Design Patterns for Interactive Digital Television Applications*. Springer, Dordrecht / Heidelberg / London / New York, 2009.
- [KW<sup>+</sup>07] Kobbe, L, Weinberger, A, Dillenbourg, P, Harrer, A, Härmäläinen, R, Häkkinen, P; Fischer, F. Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2-3):211–224, September 2007.
- [LN<sup>+</sup>12] Leidel, M, Niemann, S, Saliha, H. A, Cullmann, J, Seidel, N, Borchardt, D, Bernhofer, C; Krebs, P. International viewpoint and news – IWRM education: e-learning module on Integrated Water Resources Management. *Environmental Earth Sciences*, 68(2):609–613, 2012.
- [Man01] Manovich, L. *Language of New Media*. The MIT Press, 2001.
- [ME04] Mandl, B; Ertl, H. Kooperationsskripts als Lernstrategie. (Forschungsbericht Nr. 172). Bericht, Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie, München, 2004.
- [NH<sup>+</sup>04] Niegemann, H. M, Hessel, S, Deimann, M, Hochscheid-Mauel, D, Aslanski, K; Kruezerberger, G. *Kompendium E-Learning*. Springer, Heidelberg, 2004.
- [PL08] Pea, R; Lindgren, R. Video Collaboratories for Research and Education: An Analysis of Collaboration Design Patterns. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1(4):1–13, 2008.



- [RS09] Rohs, M; Streule, R. Untersuchungen zum Einsatz von eLectures an Hochschulen – Sichtung eines Forschungsfeldes. In Schwill, A; Apostolopoulos, N, Hrsg., *Lernen im Digitalen Zeitalter Workshop-Band Dokumentation der Pre-Conference zur DeLFI2009 – Die 7. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 189–196, Berlin, 2009. Logos Verlag.
- [SA77] Schank, R. C; Abelson, R. P. *Scripts, plans, goals and understanding / an inquiry into human knowledge structures*. Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1977.
- [Sch05] Schwan, S. Gestaltungsanforderungen für Video in Multimedia-Anwendungen, 2005, <http://www.eteaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/video/schwan.pdf> [01.03.2011].
- [Sei12a] Seidel, N. Collaborative hypervideo editing using MediaWiki. In *Proceedings of the Eighth Annual International Symposium on Wikis and Open Collaboration*, S. 22:1–22:4, Linz, 2012. ACM Press.
- [Sei12b] Seidel, N. E-Learning-Modul on Integrated Water Resources Management: Konzepte und Werkzeuge für die Realisierung einer hypervideo-basierten Lernumgebung. In Desel, J, Haake, J. M; Spannagel, C, Hrsg., *DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 291–302, Bonn, 2012. Gesellschaft für Informatik.
- [Sei13a] Seidel, N. Peer Assessment und Peer Annotation mit Hilfe eines videobasierten CSCLScripts. In Breiter, A; Rensing, C, Hrsg., *DeLFI 2013 – Die 11. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. 83–94, Bonn, 2013. Gesellschaft für Informatik.
- [Sei13b] Seidel, N. VI-TWO: Ein Framework zur Gestaltung hypervideo-basierter Lernumgebungen. In Herring, K, Kawalek, J, Hornoff, K; Schaar, F, Hrsg., *Didaktik, Motivation, Innovation – Tagungsband zum Workshop on E-Learning 2013*, S. 35–44, Leipzig, 2013.
- [Sei14] Seidel, N. Ein Untersuchungsdesign zum Vergleich von offener und Script-basierter Kollaboration beim Lernen mit Videos. In *DeLFI 2014 – Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*, S. im Druck, 2014.
- [SI09] Seel, N; Ifenthaler, D. *Online Lehren und Lernen*. Ernst Reinhardt Verlag, München, 2009.
- [TG<sup>+</sup>10] Tiellet, C. A. B, Grahl Pereira, A, Reategui, E. B, Lima, J. V; Chambel, T. Design and Evaluation of a Hypervideo Environment to Support Veterinary Surgery Learning. In *HT'10*, S. 213–222, 2010.
- [Tid11] Tidwell, J. *Designing Interfaces – Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly Media, Sebastopol, 2. Auflage, 2011.
- [Tra06] Trahasch, S. *Skriptgesteuerte Wissenskommunikation und personalisierte Vorlesungsaufzeichnungen*. Logos Verlag, Berlin, 2006.

- [VFHL<sup>+</sup>11] Villasclaras-Fernández, E. D, Hernández-Leo, D, Pérez, J. I. A, Dimitriadis, Y; Martínez-Monés, A. Linking CSCL Script Design Patterns: Connections between Assessment and Learning Patterns. In Kohls, C; Wedekind, J, Hrsg., *Investigations of E-Learning Patterns*, S. 72–85. IGI Global, Dezember 2011.
- [vW08] van Welie, M. Patterns in Interaction Design, 2008, <http://www.welie.com/patterns/> [1.11.2013].
- [WRS94] Wetzel, C, Radtke, P; Stern, H. *Instructional effectiveness of video media*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey Hove, UK, 1994.
- [Yah12] Yahoo! . ypatterns, 2012, <http://developer.yahoo.com/ypatterns/> [23.07.2014].
- [Zah04] Zahn, C. *Dynamische Informationsvisualisierung in Videos und Animationen*. -, Leibnizinstitut für Wissenmedien, Tübingen, 2004.



**Dipl.-Inf. Niels Seidel** studierte Medieninformatik an der Universität Ulm. Derzeit ist er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Internationalen Hochschulinstitut Zittau der Technischen Universität Dresden mit Fragestellungen des E-Learnings und der Mediendidaktik beschäftigt. Zu seinen Forschungsinteressen zählen Hypervideos, videobasierte Lernumgebungen, CSCL und *Design Patterns* sowie *CSCL-Scripts* und Learning Analytics.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152367>.

# Managementprozess externer Unternehmenskommunikation über das Medium Corporate Blog

Stefanie Seifert

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik

stefanie.seifert1@tu-dresden.de

**Abstract:** Corporate Blogs sind für die externe Unternehmenskommunikation ein wichtiges, aber zu Teilen noch recht unerforschtes Medium. Der Forschungsstand weist in diesem Feld einen eher grundlagenbildenden Charakter auf. Die Frage wie der Managementprozess externer Unternehmenskommunikation von den Akteuren gestaltet wird und welche Strukturen sowie Regeln diesen Prozess begleiten, sind bisher unbeantwortet geblieben. Diese Forschungslücke soll mittels problemzentrierter Interviews mit den beteiligten Unternehmensakteuren und einer anschließenden Inhaltsanalyse geschlossen werden.

## Problemstellung

Dass *Social Media* in der externen Unternehmenskommunikation eine wichtige Rolle einnimmt, bestätigen eine Vielzahl von Studien, die Zunahme an Konferenzen und Publikationen zum Themengebiet. Die Ergebnisse der Studie „Social Media Governance 2010“ zeigen, dass die Kommunikationsmanager aller Organisationstypen zustimmen, dass *Social Media* als sehr wichtig für die zukünftige Gestaltung von PR/Unternehmenskommunikation einzustufen ist [FZ10]. Chancen werden vor allem in der zusätzlichen, schnellen Verbreitung von Informationen (82,3 %), in der Verbesserung des Services und in der Stärkung der Kundenbindung (45,7 %) sowie in der Beobachtung der öffentlichen Meinung (44,0 %) [FZ10] gesehen. Auch der direkte Dialog und Kontakt zu Stakeholdern (37,5 %) wird als wichtiger Aspekt der *Social Media* Kommunikation betrachtet [FZ10]. Die ersten drei Ränge der bereits eingesetzten oder zur Nutzung vorgesehenen Tools, belegen Video-Sharing (z.B. YouTube), Microblogging (z.B. Twitter) und Blogs [FZ10]. Die Studie von Fink und Zerfaß zeigt unter anderem, dass die Kommunikationsmanager zum Teil nur geringe bis durchschnittliche Kompetenzen im Bereich *Social Media* haben [FZ10]. Dies betrifft besonders die Sicherheit im Umgang mit der web-basierten Dialogführung, das Management von Web-Communities, die Entwicklung von Social-Media-Strategien und die Erfahrung in der Evaluation von Social-Media-Aktivitäten [FZ10]. Somit ist erkennbar, dass zwar

die Relevanz von *Social Media* als sehr hoch eingeschätzt wird, aber die Kommunikationsverantwortlichen der Organisationen noch Unsicherheiten im Umgang damit aufweisen. Bisher stehen viele Organisationen noch am Anfang, wenn es darum geht, *Social Media* für ihre Kommunikation einzusetzen. Jede zweite Organisation hat noch keine Strategie zum Umgang mit *Social Media* entwickelt [FZ10]. Ein fest etablierter Managementprozess, der die Analyse, Planung, Umsetzung und Kontrolle der Social-Media-Aktivitäten zum Ziel hat, ist in den meisten Organisationen noch nicht umfassend verankert. Die Einbettung von *Social Media* in einen organisationalen Rahmen, aus Regeln und Ressourcen, ist bei dem Großteil der Organisationen nur ansatzweise oder gar nicht vorhanden [FZ10]. Somit kann konstatiert werden, dass es in der Praxis einen Bedarf an Fachwissen gibt, wie sich der Managementprozess externer Unternehmenskommunikation über *Social Media* gestalten lässt und wie dieser in die organisationalen Strukturen integriert werden kann. Da eine Betrachtung aller Tools aus dem Social-Media-Bereich nicht losgelöst von ihren individuellen Rahmenbedingungen im organisationalen Umfeld sowie den Zielen und einzelnen Handlungen der Akteure durchgeführt werden kann, wird aus Gründen der Komplexitätsreduktion und der Umsetzbarkeit der Fokus auf einen Vertreter von *Social Media*, den Corporate Blog, gelegt. Der Corporate Blog stellt mit seinen vielfältigen multimedialen Inhalten, seiner hohen Vernetzungsdichte und der Dialogorientierung einen facettenreichen Typ der *Social Media* dar.

## **Zwischenfazit zum Stand der Forschung**

Die Aktualität und Dynamik der Thematik führt dazu, dass viele Studien einen grundlagenbildenden Charakter aufweisen, welche das Phänomen Weblog erklären sollen. Die Studien geben Aufschluss darüber, welche Merkmale Blogs kennzeichnen und welche Motive Blogleser sowie Blogbetreiber bei ihren Handlungen verfolgen. Aus der Unternehmensperspektive zeigten Zerfaß und Bogosyan, welche Einsatzfelder es für Corporate Blogs gibt [ZB07]. Der Analyserahmen von Schmidt [Sc06], zu den Praktiken des Bloggens, gibt bereits wertvolle Ansatzpunkte, welche Perspektiven bei der Kommunikation über Weblogs zu beachten sind. Auch die Arbeit von Fischer [Fi06], welcher ebenfalls einen Analyserahmen zur Untersuchung der PR-Kommunikation von Unternehmen mittels Corporate Blogs entwickelte, zeigt weitere relevante Aspekte auf. Gerade im Bereich der Unternehmenskommunikation werden Handlungen unter anderem durch Regeln des organisationalen Kontextes gerahmt. Hier gibt es Verflechtungen unterschiedlichster Regelkomplexe aus verschiedenen Kontexten, welche den Managementprozess der externen Kommunikation über Corporate Blogs beeinflussen. Efimova und Grudin zeigten in ihrer Studie,

wie organisationale Regeln und gesetzliche Normen durch die bloggenden Mitarbeiter beurteilt werden und wie diese das Bloggen beeinflussen können [EG07]. Wie Unternehmen und ihre Akteure den Managementprozess externer Unternehmenskommunikation über Corporate Blogs gestalten und welche Kommunikationshandlungen, Regeln und Ressourcen die einzelnen Phasen des Managementprozesses kennzeichnen, diese Fragen sind bisher durch die Wissenschaft weitestgehend unbeantwortet geblieben. Eine dichte Beschreibung dieser sozialen Praxis ist notwendige Voraussetzung, um diese zu verstehen und gegebenenfalls sinnvolle Optimierungsmaßnahmen einleiten zu können.

## **Erkenntnisziel und Forschungsfrage**

Aus dem im Vorfeld skizzierten Forschungsstand lässt sich nun folgende erste forschungsleitende Fragestellung für die Untersuchung ableiten:

*Wie gestaltet sich der Managementprozess externer Unternehmenskommunikation über Corporate Blogs aus der Sicht der beteiligten Unternehmensakteure?*

Das Forschungsziel der Arbeit ist eine facettenreiche Rekonstruktion des Managementprozesses, externer Unternehmenskommunikation über Corporate Blogs, mit seinen Strukturen und Handlungen, aus Sicht der beteiligten Unternehmensakteure. Eine mit dieser Arbeit angestrebte detaillierte Beschreibung der sozialen Praxis des Managementprozesses soll es ermöglichen, diesen in seiner Funktionsweise sowie seinen interdependenten Beziehungen zwischen Struktur und Handlung zu verstehen. Aus den Ergebnissen können Hypothesen abgeleitet werden, um den Forschungsgegenstand zukünftig weiter zu untersuchen.

## **Theoretischer Rahmen**

Als theoretische Rahmung dient die Strukturationstheorie nach Anthony Giddens<sup>1</sup>. Die Theorie der Strukturierung vereint die lange als unvereinbar geltenden Positionen Struktur und Handlung. Giddens Verständnis liegt in einer ganzheitlichen Betrachtung sozialwissenschaftlicher Problemstellungen. Dabei spannt er einen raumzeitlichen Rahmen über die gesellschaftlichen Praktiken der Akteure [Gi97]. Erst darüber sind die Veränderungen und Mechanismen sozialer Systeme erkennbar. Das Anliegen seiner Theorie ist es, die Vereinigung der Handlungs- und Strukturperspektive zu erzielen, um somit der Komplexität von sozialtheoretischen Problemstellungen

---

<sup>1</sup>Vertiefend hierzu u.a.: [Ki88, Gi84, Gi97].

gen gerecht zu werden. Er gesteht den Akteuren ein selbstbestimmtes sowie freies Wesen zu und sieht sie nicht als Spielbälle normativ geprägter, struktureller Kräfte [Ki88]. Das Hauptargument von Giddens ist also die Dualität von Struktur und Handlung. Diese Dualität geht auf die Annahme zurück, dass Struktur einerseits das Handeln der Akteure erst ermöglicht und die Struktur durch das Handeln der Akteure produziert, reproduziert oder verändert wird. Mit diesem Ansatz soll eine theoretische Näherung zur Analyse der Produktion, Reproduktion und Transformation sozialer Systeme ermöglicht werden. Des Weiteren wird der Managementprozess der Unternehmenskommunikation als Redeinstrument und Orientierungshilfe eingesetzt. Ergänzend zur Strukturierungstheorie wird auf verschiedene Modelle der Computer vermittelten Kommunikation (CVK) [Dö03] zurückgegriffen.

## Methodologie

Aufgrund der Frage- und Zielstellung der Arbeit sowie des zuvor skizzierten Forschungsstandes erweist sich ein qualitativer Forschungsansatz als geeignet. Die Methoden der qualitativen Sozialforschung liefern dabei die notwendige Offenheit bzw. Anpassungsfähigkeit des Instrumentariums und unterstützen die Explorationsfunktion. Die Methode des problemzentrierten Interviews nach Andreas Witzel [Wi89] konnte nach Abprüfen der Anforderungen als zielführendes Instrument zur Erfassung der notwendigen Informationen identifiziert werden. Um die Transkripte der Interviews auszuwerten, wird eine Form der qualitativen Inhaltsanalyse nach Philipp Mayring<sup>2</sup> angewendet. Die Inhaltsanalyse ist der logische und nach dem qualitativen Paradigma folgerichtige Schritt, welcher an die Materialerhebung anknüpft, um dieses aus Interaktion entstandene Material innerhalb des wissenschaftlichen Diskurses interpretativ auszuwerten [La93].

## Literaturverzeichnis

- [Dö03] Döring, N. *Sozialpsychologie des Internet*, 2. Aufl. Hogrefe, Göttingen/ Bern/ Toronto/ Seattle, 2003.
- [EG07] Efimova, L; Grudin, J. Crossing Boundaries: A Case Study of Employee Blogging. In *40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2007.
- [Fi06] Fischer, T E. *Unternehmenskommunikation und Neue Medien, Das neue Medium Weblogs und seine Bedeutung für die Public-Relations-Arbeit*, 1. Aufl. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2006.

---

<sup>2</sup>Vertiefend hierzu: [Ma08]; [La93]

- [FZ10] Fink, S; Zerfaß, A. *Social Media Governance 2010*, Leipzig, Wiesbaden, 2010. [http://www.ffpr.de/fileadmin/user\\_upload/PDF-Dokumente/Studie\\_Social\\_Media\\_Governance\\_2010\\_-\\_Studienergebnisse.pdf](http://www.ffpr.de/fileadmin/user_upload/PDF-Dokumente/Studie_Social_Media_Governance_2010_-_Studienergebnisse.pdf) (Abgerufen am 08.07.2014).
- [Gi84] Giddens, A. *The Constitution of Society: Outline of the theory of structuration*, Polity Press, Cambridge, 1984.
- [Gi97] Giddens, A. *Die Konstitution der Gesellschaft*, 3. Aufl., Campus Verlag, Frankfurt a.M./ New York, 1997.
- [La93] Lamnek, S. *Qualitative Sozialforschung, Band 2 Methoden und Techniken*, 2. Aufl., Psychologie Verlags Union, Weinheim/ Beltz, 1993.
- [Ki88] Kießling, B. Die "Theorie der Strukturierung" Ein Interview mit Anthony Giddens. *Zeitschrift für Soziologie*, 17(4):286-295, 1988.
- [Ma08] Mayring, P. *Qualitative Inhaltsanalyse Grundlagen und Techniken*, 10. Aufl., Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2008.
- [Sc06] Schmidt, J. *Weblogs Eine kommunikationssoziologische Studie*, UVK Verlagsgesellschaft, Konstanz, 2006.
- [Wi89] Witzel, A. "Das problemzentrierte Interview," in *Qualitative Forschung in der Psychologie. Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder*, Jüttemann, G (Hrsg.), Edition Heidelberg: Asanger, 1989.
- [ZB07] Zerfaß, A; Bogosyan, J. *Blogstudie 2007: Informationssuche im Internet-Blogs als neues Recherchetool (Ergebnisbericht)*. Leipzig, 2011. (Abgerufen am 08.04.2014).



**Dipl.-Kffr. (FH) Stefanie Seifert** studierte an der Hochschule Zittau Görlitz Betriebswirtschaftslehre, in der Vertiefungsrichtung Marketing und Vertrieb. Das produzierende Gewerbe und auch der Dienstleistungssektor sind der gelernten Kauffrau im Einzelhandel durch ihre berufliche Tätigkeit vertraut. Das ausgeprägte Interesse für Kommunikation und neue Medien führten die Autorin immer wieder dazu, sich diesen Themen wissenschaftlich zu widmen.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152374>.





# Flexibilitätsbasierte Gestaltung der logistischen Auftragsabwicklung – Anwendung am Beispiel von Produktionsdienstleistern

Enrico Teich

Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik

*enrico.teich@tu-dresden.de*

**Abstract:** Zur Bewältigung von Belastungsschwankungen in der industriellen Produktion – der systematischen Regelung von Kapazitätsangebot und -bedarf – existieren Methoden in der logistischen Auftragsabwicklung, deren Anwendungserfolg von den im Produktionsbereich vorhandenen Kapazitäts- und Belastungsflexibilitätsmaß abhängig ist. Die Entwicklung geeigneter Verfahren zur Messung dieser Flexibilitätstypen als auch von Ansätzen zur Nutzung der Messwerte bei der Gestaltung der logistischen Auftragsabwicklung sind die Zielsetzungen dieses Forschungsvorhabens. Vor allem Produktionsdienstleister sind aufgrund ihrer unternehmenstypspezifischen Merkmale für die Validierung der Entwicklungsarbeit sowie die spätere Verwertung der Forschungsergebnisse prädestiniert.

## Problemstellung

In der industriellen Produktion komplexer Stückgüter<sup>1</sup> haben in der näheren Vergangenheit signifikante Veränderungsprozesse stattgefunden. Einen bedeutenden Veränderungstreiber diesbezüglich stellt die Verlagerung der Marktmächte weg von der Anbieter- hin zur Nachfragerseite, welche sich in vielen Märkten vollzogen hat, dar (vgl. [Sc05, S. 9; GK07, S. 93-94]. Anbieter versuchen sich in diesem durch intensiven Wettbewerb charakterisierten Marktumfeld zu behaupten, indem sie ihre angebotene Produktpalette möglichst genau an den individuellen Bedürfnissen ihrer potentiellen Kunden ausrichten. Diese Strategie geht einher mit einer stark zunehmenden Vielfalt der angebotenen Produktvarianten, deren Herstellung eine große Herausforderung für die produzierenden Unternehmen darstellt (vgl. [PH04, S. 395-397; Wi12, S. 2]). Das heißt, Produzenten müssen heute über die Fähigkeiten zur Fertigung eines sehr breiten und dynamischen Variantenspektrums verfügen.

---

<sup>1</sup>Diese Produktion ist zum Beispiel typisch für die Automobil- und Computerindustrie. Im Folgenden kurz industrielle Produktion genannt.

Die Veränderung der industriellen Produktion resultiert des Weiteren aus der Restrukturierung der Wertschöpfungsketten im Rahmen der Globalisierung. Insbesondere getrieben von der Erwartung nach Kostensenkung und Leistungssteigerung nutzen Original Equipment Manufacturers (OEMs) die ihnen zur Verfügung stehenden Unternehmensressourcen primär für die Ausschöpfung und Weiterentwicklung ihrer Kernkompetenzen. Vorrangig die Produktentwicklung sowie die Durchführung der Endmontage im Rahmen der Produktfertigung, stellen derartige Kompetenzen dar. Das hat zur Folge, dass die Abwicklung kernkompetenzirrelevanter Wertschöpfungsprozesse, wie etwa die Herstellung von Produktkomponenten, an spezialisierte Zulieferunternehmen<sup>2</sup> ausgelagert wird. (vgl. [Al05, S. 214-215; La11, S. 227]) Diese Produktionsdienstleister befinden sich aufgrund ihrer zumeist mittelständischen Unternehmensgröße als auch ihrer Stellung in der Wertschöpfungskette in einem starken Abhängigkeitsverhältnis zu den OEMs.

Da ein belastbareres Produktionsprogramm, welches die zu fertigenden Produktvarianten und -mengen sowie die Terminierung der dafür erforderlichen Fertigungsprozesse fixiert, insbesondere aufgrund der hohen Variantenvielfalt von den OEMs nicht sicher bestimmt werden kann, hat ein Wandel der angewendeten Produktionsstrategie weg von Build-to-Forecast (BTF) hin zu Build-to-Order (BTO) bei diesen Unternehmen stattgefunden (vgl. [GN09], S. 319-321; [KI10], S. 359-365). Charakteristisch für die BTO-Strategie ist, dass auf Materialpufferbestände bei den OEMs weitestgehend verzichtet wird, sodass aus der Nachfrageunsicherheit resultierende unregelmäßige Materialbedarfe vielmehr durch Produktionsdienstleister unter Ausnutzung der existenten Abhängigkeitsverhältnisse bedarfssynchron zu befriedigen sind (vgl. [Re05, S. 282-283; SS08, S. 412]). Dieser Anspruch geht zumeist mit einer schwankenden Belastung der Produktionskapazitäten der Produktionsdienstleister einher (vgl. [Wa04, S. 11-14; Ka10, S. 48]). Die Extremausprägungen dieser Schwankungen, bei denen der Kapazitätsbedarf das im Unternehmen verfügbare Kapazitätsangebot übersteigt, sind als besonderes kritisch anzusehen, da aus diesen Unterdeckungssituationen insbesondere Lieferterminverfehlungen<sup>3</sup> erwachsen können.

---

<sup>2</sup>Der Terminus Zulieferunternehmen oder auch Kontraktfertiger lässt aus Autorensicht keine ausreichenden Rückschlüsse auf die eigentliche Funktion dieser Unternehmen in der Wertschöpfungskette zu. Aus diesem Grund wird stellvertretend der Begriff Produktionsdienstleister eingeführt und im Folgenden verwendet.

<sup>3</sup>Eine hohe Liefertermintreue gehört zu den wesentlichsten Anforderungen, denen ein Produktionsdienstleister entsprechen muss (vgl. [Sy01], Abbildung 33).

Die geeignete Bewältigung der Belastungsschwankungen ist deshalb eine bedeutende Aufgabe der logistischen Auftragsabwicklung<sup>4</sup>. Die hierzu existenten Methoden lassen sich auf zwei grundlegende Funktionsprinzipien zurückführen und folglich entsprechend klassifizieren. Eine Methodengruppe folgt dem Prinzip, dass kritischen Belastungsschwankungen durch eine Anpassung des Kapazitätsangebotes zu begegnen ist. Die andere Gruppe von Methoden versucht hingegen, den schwankenden Kapazitätsbedarf zu nivellieren, um dadurch potentielle Kapazitätsbedarfsüberhänge prinzipiell zu vermeiden. Voraussetzung für den Einsatz kapazitätsregelnder Verfahren ist das Vorhandensein von Kapazitätsflexibilität. Die belastungsregelnden Methoden setzen die Existenz von Belastungsflexibilität voraus. (vgl. [Ku05, S. 154-159; Löö8, S. 105-106]) Entscheidend für die methodische Gestaltung und den Erfolg der Auftragsabwicklung ist demnach das im Produktionsumfeld des jeweiligen Unternehmens vorhandene Maß der beiden genannten Flexibilitätstypen. Die fehlende Verfügbarkeit von geeigneten Verfahren zur Flexibilitätsmessung und weiterführenden systematischen Nutzung der ermittelten Messwerte zur Verbesserung der logistischen Auftragsabwicklung stellen nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung<sup>5</sup> die Forschungslücke respektive die Problemstellung dieses Forschungsvorhabens dar.

## Forschungsstand

Verfahren der Flexibilitätsmessung haben drei wesentliche Anforderungen zu erfüllen. Zunächst gilt es, den multidimensionalen Charakter der Flexibilität in der Messung zu berücksichtigen. Das heißt, das Maß der Kapazitätsflexibilität eines Produktionsbereiches ist davon abhängig, in welchem Umfang, zu welchen Kosten und mit welchem Zeitaufwand eine Anpassung des Kapazitätsangebotes vollzogen werden kann. Das Maß der Belastungsflexibilität eines Produktionsbereiches wird folglich sowohl von dem im Produktionsbereich möglichen Umfang der Nivellierung von Kapazitätsbelastungsspitzen als auch von den dafür anfallenden Kosten und dem erforderlichen Zeitaufwand beeinflusst. (vgl. [Be00, S. 49; Ro09, S. 57]) Neben dem multidimensionalen Charakter der Flexibilität gilt es in der Messung auch zu berücksichtigen, dass es sich bei der Flexibilität um eine Relativgröße handelt. Das Flexibilitätsmaß eines Produktionsbereiches stellt also das Verhältnis zwischen dem dort vorhandenen Flexibilitätspotential und dem aus der Auftragslage resultierenden Fle-

---

<sup>4</sup>Hierbei handelt es sich um die Abfolge von logistischen Prozessen, die zur Bearbeitung eines Kundenauftrages erforderlich sind. Synonym wird auch der Begriff operative Produktionsplanung und -steuerung (PPS) verwendet. Im Folgenden kurz Auftragsabwicklung genannt.

<sup>5</sup>Eine Darstellung des Forschungsstandes erfolgt im nachstehenden Abschnitt.

xibilitätsbedarf dar. Damit die Flexibilitätswerte zur Gestaltung der Auftragsabwicklung weiterführend genutzt werden können, ist deren wechselseitige Unabhängigkeit und Vergleichbarkeit als dritte wichtige Anforderung, die Verfahren der Flexibilitätssmessung erfüllen müssen, zu erachten.

Die Prüfung der gegenwärtig existenten Messverfahren hat ergeben, dass zum Untersuchungszeitpunkt kein Verfahren existiert, welches allen geschilderten Anforderungen gerecht wird. Hier liegt demnach ein Forschungsdesiderat vor.<sup>6</sup>

## Forschungszielsetzungen

Die Darstellung der Problemstellung macht deutlich, dass die Kenntnis der in der Produktion vorhandenen Kapazitäts- und Belastungsflexibilitätsmaße entscheidend für die Gestaltung einer erfolgreichen Auftragsabwicklung ist. Da anforderungsgerechte Messverfahren zur Bestimmung der Flexibilitätsmaße gegenwärtig nicht existieren, stellt das Schließen dieser Forschungslücke die erste Zielsetzung dieses Forschungsvorhabens dar.

Die Kenntnis der Flexibilitätsmaße verbessert allerdings die logistische Auftragsabwicklung per se noch nicht. Dementsprechend bedarf es des Weiteren geeigneter Verfahren zur systematischen Analyse der ermittelten Messwerte, welche entsprechend der Analyseergebnisse auch eine Ableitung differenzierter Gestaltungsansätze zur Verbesserung der Auftragsabwicklung unterstützen. Die Entwicklung dieser Verfahren bildet die zweite Zielsetzung dieser Forschungsarbeit.

Für die Validierung der entwickelten Verfahren und den Nachweis ihrer Einsatztauglichkeit (Usability) ist die Durchführung von Fallstudienuntersuchungen bei Produktionsdienstleistern vorgesehen. Eine Anwendbarkeit der zu entwickelnden Verfahren bei anderen Unternehmenstypen wird dadurch natürlich nicht ausgeschlossen.

## Literaturverzeichnis

- [AI05] Aliche, K. *Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken – Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management*. 2. Aufl., Springer, Berlin u.a., 2005.
- [Be00] Beach, R; Muhlemann, A P; Price, D H R; Paterson, A; Sharp, J A. A review of manufacturing flexibility. *European Journal of Operational Research*, 122(1):41-57, 2000.
- [GK07] Gienke, H; Kämpf, R. *Handbuch Produktion – Innovatives Produktionsmanagement – Organisation, Konzepte, Controlling*. Carl Hanser, München, 2007.

---

<sup>6</sup>Für eine ausführliche Betrachtung siehe auch [TC13].

- [GN09] Gunasekaran, A; Ngai, E W T. Modeling and analysis of build-to-order supply chains. *European Journal of Operational Research*, 195(2):319-334, 2009.
- [Ka10] Katzmayr, N. *Electronics Contract Manufacturing – Outsourcing und Offshoring in der Elektronikindustrie*. VDM, Saarbrücken, 2010.
- [KI10] Klug, F. *Logistikmanagement in der Automobilindustrie – Grundlagen der Logistik im Automobilbau*. Springer, Berlin/Heidelberg, 2010.
- [Ku05] Kurbel, K. *Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management*. 6. Aufl., Oldenbourg, München, 2005.
- [La11] Lacity, M C; Solomon, S; Yan, A; Willcocks, L P. Business process outsourcing studies – a critical review and research directions. *Journal of Information Technology*, 26(4):221-258, 2011.
- [Lö08] Lödding, H. *Verfahren der Fertigungssteuerung – Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration*. 2. Aufl., Berlin u.a.: Springer, 2008.
- [PH04] Pil, F K; Holweg, M. Linking product variety to order-fulfillment strategies. *Interfaces*, 34(5):394-403, 2004.
- [Re05] Reithofer, N. „KOV“ – Kundenorientierter Vertriebs- und Produktionsprozess – Das neue Build-to-Order-System der BMW Group. In Kaluza, B; Blecker, T (Hrsg.) *Erfolgsfaktor Flexibilität – Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen*, S. 269-291, ESV, Berlin, 2005.
- [Ro09] Rogalski, S. *Entwicklung einer Methodik zur Flexibilitätsbewertung von Fertigungssystemen*. Universitätsverlag, Karlsruhe, 2009.
- [Sc05] Schuh, G. *Produktkomplexität managen – Strategien, Methoden, Tools*. 2. Aufl., Carl Hanser, München u.a., 2005.
- [Sy01] Syska, A. *Auftragsfertiger in Deutschland – Situation, Trends und Handlungsempfehlungen*. Shaker, Aachen, 2001.
- [SS08] Simatupang, T M; Sridharan, R. Design for supply chain collaboration. *Business Process Management Journal*, 14(3):401-418, 2008.
- [TC13] Teich, E; Claus, T. Flexibilitätsmessung – Ein Ausgangspunkt zur methodischen Gestaltung der operativen Produktionsplanung und -steuerung. *Industrie Management*, 29(4):45-48, 2013.
- [Wa04] Waller, B. Market responsive manufacturing for the automotive supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(1):10-19, 2004.
- [Wi12] Wildemann, H. *Variantenmanagement – Leitfaden zur Komplexitätsreduzierung, -beherrschung und -vermeidung*. 20. Aufl., TCW, München, 2012.



**Dipl.-Wirt.-Ing. (BA) Enrico Teich M. A.**, geboren 1985, studierte an der Studienakademie Bautzen Wirtschaftsingenieurwesen und weiterführend am IHI Zittau Internationales Management mit der Vertiefung Supply Chain Management. Im Rahmen seines Promotionsvorhabens, welches als Landesinnovationspromotion vom Europäischen Sozialfonds (ESF) unterstützt wird, beschäftigt er sich mit der Produktionsplanung und -steuerung bei Produktionsdienstleistungen.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152382>.

# Ein Beitrag zur Pflege von Dispositionsparametern eines ERP-Systems im laufenden Betrieb – Konzept eines simulationsbasierten Assistenzsystems

*Ulrike Stumvoll*

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*ulrike.stumvoll@mailbox.tu-dresden.de*

**Abstract:** In dem Forschungsvorhaben wurde das Konzept eines simulationsbasierten Assistenzsystems zur Unterstützung von Disponenten bei der Pflege der Parameter eines ERP-Systems im laufenden Betrieb entwickelt. Anhand einer Ampelgrafik zeigt das Assistenzsystem einem Disponenten Handlungsbedarf bei der Parameterpflege an, sofern durch eine andere Parametereinstellung ein höherer Zielerreichungsgrad für zukünftige Perioden erzielt werden kann. Eine alternative Parametereinstellung wird durch das Assistenzsystem vorgeschlagen.

## Ausgangssituation und Problemstellung

Module zur Materialbedarfsplanung und Disposition sind wichtige Bestandteile von Produktionsplanung und -steuerungssystemen (PPS) innerhalb von Enterprise-Resource-Planning-Systemen (ERP-Systemen). Mit Hilfe einer Vielzahl von Planungsparametern können die in diesen Systemen hinterlegten Algorithmen an die spezifischen Gegebenheiten in einem Unternehmen angepasst werden. Pro Material können z. B. die Parameter Dispositionsart, Losgrößenheuristik und Losgrößenmodifikatoren eingestellt werden, welche die Materialbedarfsplanung beeinflussen.

Die korrekte Einstellung der Dispositionsparameter eines ERP-Systems hat einerseits gravierende Auswirkungen auf die Kennzahlen Terminabweichung, Kapitalbindung und Durchsatz. Dies zeigen die in [Di09] wiedergegebenen und mit Hilfe von Simulation durchgeführten Untersuchungen. Andererseits ist die korrekte Einstellung u.a. aufgrund der Vielzahl an Materialien eine Herausforderung für Disponenten.

Bei der Einstellung der Dispositionsparameter wird zwischen der Parameterinitialeinstellung bei der Inbetriebnahme und der Parameteroptimierung oder -pflege im laufenden Betrieb unterschieden. Die Parameter sind im laufenden Betrieb nach jeder Änderung der Umweltfaktoren oder des Produktionssystems bzw. jährlich zu prüfen

und gegebenenfalls anzupassen (vgl. [Jo08]). Dabei hat ein Disponent die Auswirkungen auf die definierte Zielsituation eines Unternehmens zu berücksichtigen.

Kommt ein Disponent zu dem Schluss, dass die Parameter angepasst werden müssen, so ist eine geeignete Parametereinstellungskombination zu ermitteln. Ein Disponent trifft somit laufend eine Vielzahl von Entscheidungen, welche u.a. durch die große Vielfalt der Stellgrößen erschwert wird, kombiniert mit nichtlinearen Effekten, positiven Verbund- und schädlichen Nebenwirkungen (vgl. [MWH91]). Aufgrund dieser Schwierigkeit werden in vielen Unternehmen die Parameter, nach dem sie einmal eingestellt wurden, meist nicht mehr angepasst. Daher ist ein Assistenzsystem für die Pflege der Parameter eines ERP-Systems im laufenden Betrieb wünschenswert.

## **Stand der Technik**

In der Literatur wurde die Wirkung von Planungsverfahren und -parametern bereits analysiert. So wurden z. B. Leistungsvergleiche zwischen verschiedenen Losgrößenheuristiken u.a. in [We81], [We82], [ZR87] bzw. [HS10] angestellt. Mit Hilfe eines Simulationsframeworks wurden Wirkungsanalysen für eine Vielzahl von Dispositionsparametern durchgeführt (vgl. [Di97a], [Di97b] bzw. [Di09]). Diese Untersuchungen zeigten, dass eine gute Parametereinstellung eine hohe wirtschaftliche Relevanz hat. Sie führten u.a. zu allgemeinen Einstellungshinweisen, welche z. B. in [Di09] bzw. [He11] enthalten sind.

Auch wurden bereits Ansätze zur Ermittlung besserer Parametereinstellungskombinationen vorgestellt. Ein wissensbasiertes Verfahren wurde z. B. in [We90] bzw. [Ha95] entwickelt. Der Ansatz, dass PPS-Systeme selbst günstigere Einstellungen mit Hilfe eines genetischen Algorithmus und einer Proberechnung ermitteln, wurde in [Ke94] vorgestellt. Die bestehenden Systeme berücksichtigen jedoch nur unzureichend, wie einem Disponenten im laufenden Betrieb intuitiv angezeigt werden kann, ob ein Handlungsbedarf vorliegt. Auf dem Markt vorhandene ERP-Systeme, z. B. das SAP-System, bieten keine Unterstützung bei der Parameteroptimierung; in diesem System sind nur rudimentäre Hilfsmittel vorhanden, wie z. B. eine ABC-Analyse oder eine Bodensatzanalyse. (vgl. [Gu09])

Simulationsbasierte Assistenzsysteme, welche den Anwender bei der Entscheidungsfindung und -durchführung unterstützen, werden in der Literatur bereits für eine Vielzahl von Problemstellungen, bisher jedoch nicht für die aufgezeigte Problemstellung eingesetzt. Diese Wissenslücke wird durch dieses Forschungsvorhaben geschlossen.



# Bestandteile und Ablauf des simulationsbasierten Assistenzsystems

Einen Überblick über die Bestandteile und den Ablauf des konzipierten simulationsbasierten Assistenzsystems, welches an ein ERP-System angeschlossen wird, gibt nachstehende Abbildung 23.1. Zunächst wird vom Anwender, in der Komponente Administration, die Zielsituation eines Unternehmens eingegeben. Ein Ziel, z. B. die Minimierung der Verspätung, stellt das Hauptziel dar. Für die weiteren Zielgrößen (Bestand, Durchlaufzeit und freie Kapazität), werden Schranken, welche einzuhalten sind, hinterlegt. Diese Ziele werden im weiteren Verlauf als Nebenziele bezeichnet. Über eine Schnittstelle werden in Schritt 1 die aktuellen Parametereinstellungen und weitere, für das Verfahren notwendige Daten an das Simulationsmodell übertragen, welches Teil des Assistenzsystems ist. Zudem wird in diesem ersten Schritt mit Hilfe der Technik „Validierung von Vorhersagen“ geprüft, ob das verwendete Simulationsmodell die Realität hinreichend genau abbildet. Nur wenn dies der Fall ist, werden die weiteren Schritte des Systems ausgeführt.

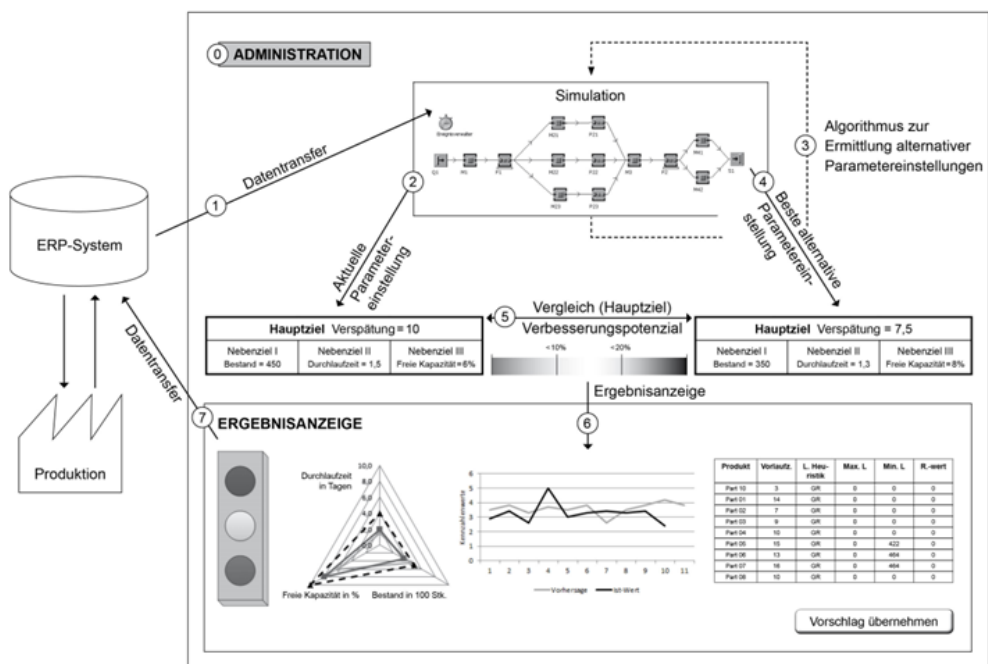


Abbildung 23.1: Überblick über das simulationsbasierte Assistenzsystem zur Unterstützung bei der Pflege von Parametern eines ERP-Systems im laufenden Betrieb.

In Schritt 2 des Assistenzsystems wird ein Simulationslauf, d.h. ein Probetrieb für zukünftige Perioden, ausgeführt. Dieser liefert die Werte für die hinterlegten Zielgrößen, die sich bei Verwendung der aktuellen Parametereinstellungen ergeben würden.

Ausgehend davon werden in Schritt 3 alternative Parametereinstellungen durch einen Algorithmus ermittelt. Dieser beinhaltet sowohl einen regelbasierten Teil als auch das heuristische Suchverfahren Simulated Annealing. Mit Hilfe des Simulationsmodells werden wieder die Werte der Zielgrößen, die sich bei den ermittelten alternativen Einstellungskombinationen ergeben würden, bestimmt.

Die beste alternative Parametereinstellung wird in Schritt 4 ermittelt. Bei dieser ist die Hauptzielgröße minimal und für alle Nebenzielgrößen werden die hinterlegten Schranken eingehalten. Der Wert, der sich bei der besten Alternative für das Hauptziel ergeben hat, wird mit dem Wert der aktuellen Parametereinstellung verglichen.

Die Ermittlung des Verbesserungspotenzials ist Bestandteil von Schritt 5 und die Ergebnisanzeige von Schritt 6 des simulationsbasierten Assistenzsystems. Welche Signalfarbe in der zentralen Ampelgrafik angezeigt wird, ist auch abhängig von den in der Administration hinterlegten Schwellenwerten, wie z. B. Verbesserungspotenzial > 20 % Signalfarbe Rot. Liegt ein Handlungsbedarf vor, signalisiert durch eine rote oder gelbe Ampel, so wird dem Disponenten die beste alternative Parametereinstellung als Einstellungsempfehlung in Form einer Tabelle angezeigt.

Über die Übernahme dieser Parametereinstellungskombination in das ERP-System entscheidet der Disponent in Schritt 7. Zur Unterstützung werden dem Disponenten in Form eines Netzdiagramms die Werte, die sich für die Nebenziele bei der aktuellen bzw. besten alternativen Parametereinstellung ergeben haben, angezeigt. Auch werden die Ergebnisse der durchgeführten Überprüfungen zur Sicherstellung der Glaubwürdigkeit des verwendeten Simulationsmodells dargestellt.

In dem Forschungsvorhaben wird aktuell ein Prototyp des Assistenzsystems entwickelt und die Funktionsweise des Systems anhand von Fallbeispielen getestet.

## Literaturverzeichnis

- [Di97a] Dittrich, J. *Simulationsgestützte Analyse und Konfiguration von PPS-Stellgrößen am Beispiel ausgewählter Dispositionsparameter des Systems SAP R/3-PP*. Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 1997.

- [Di97b] Dittrich, J. Die Parameterkomplexität in SAP R/3-PP. In Klockenhaus, E; Scheruhn, H-J (Hrsg.) *Modellbasierte Einführung betrieblicher Anwendungssysteme.*, S. 251-279, Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden, 1997.
- [Di09] Dittrich, J; Mertens, P; Hau, M; Hufgard, A. *Dispositionsparameter in der Produktionsplanung mit SAP*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009.
- [Gu09] Gulyássi, F; Hoppe, M; Isermann, M; Köhler, O. *Disposition mit SAP*. Galileo Press, Bonn, 2009.
- [Ha95] Hartinger, M. *Die Pflege der Parameter von Standardsoftware*. Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden, 1995.
- [He11] Herrmann, F. *Operative Planung in IT-Systemen für die Produktionsplanung und -steuerung: Wirkung, Auswahl und Einstellhinweise von Verfahren und Parametern*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011.
- [HS10] Herrmann, F; Stumvoll, U. Einstellung von Losgrößenheuristiken in ERP- bzw. PPS-Systemen. In *Proceedings zu den 7. Wismarer Wirtschaftsinformatik-Tagen vom 3. bis 4. Juli 2010 an der Hochschule Wismar*, S. 193-203, Wismar, 2010.
- [Jo08] Jodlbauer, H. *Produktionsoptimierung*, Springer, Wien, 2008.
- [Ke94] Kernler, H. Programme werden selbstständig. In *Logistik Heute 10*, S. 101-102, 1994.
- [MWH91] Mertens, P; Wedel, T; Hartinger, M. Management by Parameters?. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 61(5/6):569-583, 1991.
- [We81] Wemmerlöv, U. The ubiquitous EOQ – its relation to discrete lot sizing heuristics. *Journal of Operations & Production Management* 1(3):161-179, 1981.
- [We82] Wemmerlöv, U. A comparison of discrete, single stage lot-sizing heuristics with special emphasis on rules based on the marginal cost principle. *Engineering Costs and Production Economics*, 7(1):45-53, 1982.
- [We90] Wedel, T. *Wissensbasierte dynamische Konfiguration der Parameter von Standardpaketen zur Produktionsplanung und -steuerung am Beispiel des IBM-Modularprogramms COPICS*. Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, 1990.
- [ZR87] Zoller, K; Robrade A. Dynamische Bestellmengen- und Losgrößenplanung. *OR Spektrum* 9(4):219-233, 1987.



**Dipl.-Wirt.-Inf. (FH) Ulrike Stumvoll** hat Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Regensburg studiert. Aktuell promoviert sie am Lehrstuhl für Produktionswirtschaft und Informationstechnik des Internationalen Hochschulinstituts (IHI) Zittau. Frau Stumvoll ist Mitarbeiterin der Continental Automotive GmbH und Lehrbeauftragte an der Hochschule Regensburg.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäi-*

---

*schen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014.  
Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152399>.

# Product platforms: influencing factors and effects

*Abul Hasnat Md Zakir Uddin*

*Junior Professorship in Innovation Management and Entrepreneurship  
zakir.uddin@tu-dresden.de*

**Abstract:** The product platform strategy is well known for its several positive effects. However, these effects differ under different market situations. Several product platform projects related decisions can influence these effects. This research work will show how these effects are influenced by decisions under different market situations, findings will help academics in enriching product platform theories and, it will help managers to take proper decisions to enhance the possibility of product platform project success.

## Introduction

In several industries, companies are facing increasing pressure in terms of shorter product life cycles, cost competition and diversified demands in the market. In response, they are considering strategies like product platforms. In the literature, successful product platform stories are presented for companies like Black & Decker power tools and Hewlett-Packard Deskjet printers [ML97], and Intel Microprocessors [CG02]. Product platforms have a longer usage time span than single derivative products. During this time, the market situation also changes and companies need to adjust to this change. So, product platforms need to adjust to this evolving situation, and platform development project decisions can help them in this context. On the other hand, companies decide to invest in product platforms due to the different effects like developing several variants faster and cheaper etc. [RU98]. However, at different market situations these effects also change. So analysing platform effects in different market situation, and finding impacts of platform project related decisions on them can help improving platform project management and their success.

## Research problem and research question

Different aspects of product platforms like optimization for product platforms, multiple market segments etc. are covered in several works. Effects of product platforms are mentioned by several authors sporadically. But how these effects differs in different market situations and how product platform project decisions influence them is

not considered. So there is a clear gap in literature about the relationship between product platform decision, platform effects and market situations. A survey based research can help to explain this relationship and can significantly contribute to product platform theories as well as help managers to take decisions in different market situations. So, the main research question is: What is the relationship between market situation and product platform effects, and how can decisions help achieving desired effects in different market situations. The main question can be broken down into following sub questions: What are the effects of product platforms expected by industries? How are the effects interdependent on each other? What are the potential market factors that have an impact on the product platform definition (i.e. external factors)? How do expected effects of product platform projects depend on specific market situations? How is the influence of different decisions on specific effects in certain market situations? What are the possible negative effects in product platform projects? How can these effects be minimized with managerial decisions?

## Literature review

Product platforms are defined in various ways, ranging from collections of the common elements implemented across a range of products [Mc95] and a common structure from which a stream of derivative products can be efficiently developed and produced [ML97] to an even broader definition as a collection of assets (i.e. components, processes, knowledge, people and relationships) that are shared by a set of products [RU98]. In this research product platforms are considered as the collection of modules or parts that are common to a number of products, and this commonality is developed intentionally to attain certain effects.

The effects of platform-based products are determined by the specific platform definition of a company, which takes various aspects into consideration, like external factors, decisions, etc. [HHV03; HY11]. The ultimate target of product platform effects is to increase profits and market share and, these effects are also interdependent [HU12]. The potential *effects* can be summarized under two headings: cost advantage and competitive advantages. Major cost reduction effects of product platforms include reducing production costs, reducing development costs, and reducing sales, marketing and service costs [Me97; RU98; Sa98; BEC09]. Effects of product platforms like covering multiple market segments, covering global market, reducing product time to market, reducing customer lead time, increasing quality and decreasing product investment costs help to increase competitive [Me97; RU98; Sa98; BEC09; MR00; Ch12]. However, there are also potential negative effects (risks) like

(architectural) innovation risk, platform obsolescence risk, investment risk and risks of too less distinctiveness of products ([ML97; HHV03; HH05]. Proactive measure can help mitigating risks in product platform development [HU13].

The effects of developing platform-based product families are dependent on the situation [HHV03]. Several organizational *factors* have influence on product platform project outcomes: managerial and architectural decision involvement of senior management, multifunctional platform team, cooperation among different units and knowledge sharing [ML97; RU98; MR00; HHV03]. Ye et al. have identified in general five categories of factors which have impacts on the commonality and variety trade-off: (i) market, (ii) government/industry regulations and/or standards, (iii) product characteristics, (iv) life-cycle processes, and (v) organizational capabilities [Ye09]. On the otherhand, Martin and Ishii listed external factors which have an influence on the product platform performance like customer requirements, reduced prices and, regulations and standards [MI02]. Customer needs or preferences, price reduction or competitive price and regulations are other external factors that have influence on platform development decisions [HHV03; Sa98; ML97].

As we mentioned earlier, the *decision* is one of the key factors in projects which have impact on throughout the product platform life. So, taking an appropriate decision in a specific situations is crucial. Decisions like possible product variants or components sharing are mentioned by [KU01]. The decisions in product platform projects can be summarized under target market definition, product family definition, product generations planning, market entry strategy, commonality strategy etc. [HY11].

Product platforms can also be considered as resources. Using resource based view and competency, Harland, Uddin & Laudien extend the idea of resource management and show how the product platform can be considered as an advanced resource which can be bundled with other resources to build capability and to gain competitive advantage [HUL13].

## State of the Research

Through literature research the research gap was identified and later on research criteria (effects, factors and decisions) was explored. A content analysis approach was considered during exploration of the criteria. Three papers were prepared and presented in three international conferences focusing on effects, risks and resource based view of product platforms. Feedbacks from the conferences are taken into consideration and articles for journals are now in progress. Already a theoretical

framework for the effects is developed showing how the effects are dependent on each other and how they can bring competitive advantage.

The developed framework of effects helped to reduce the number of effects from 27 to a manageable number of 7 effects. Now a hypothesis based model is developed showing the relationship between effects, decisions and market situations. Development of the constructs as well as the questionnaire is in progress now. Next, a survey is planned to collect data from industries. Industry types are also selected based on findings of the literature research: Transportation equipment manufacturer, Machinery manufacturer and computer and electronic product manufacturer [HU12]. The survey is planned at project level and the participants will be R&D Manager, Product manager, Research engineer or nominated person involved in platform development project. Gathered data will be analysed with suitable statistical methods.

## Literaturverzeichnis

- [BEC09] Ben-Arieh, D; Easton, T; Choubey, A M. Solving the multiple platforms configuration problem. *International Journal of Production Research*, 47(7):1969-1988, 2009.
- [CG02] Cusumano, M A; Gawer, A. The Elements of Platform Leadership. *MIT Sloan Management Review*, 43(3):51-58, 2002.
- [Ch12] Chai, K; Wang, Q; Song, M; Halman, J I M; Brombacher, A C. Understanding Competencies in Platform-Based Product Development: Antecedents and Outcomes. *Journal of Product Innovation Management*, 29(3):452-472, 2012.
- [HHV03] Halman, J I M; Hofer, A P; Vuuren, W. Platform-Driven Development of Product Families: Linking Theory with Practice. *Journal of Prod Innovation Management*, 20(2):149-162, 2003.
- [HU12] Harland, P E; Uddin, A H M Z. Product Platform Effects: A Literature-based Content Analysis. In Katzy, B; Holzmann, T; Sailer, K. (Eds.) *Proceedings of the 18th International Conference on Engineering, Technology and Innovation*, Munich, 2012.
- [HU13] Harland, P E; Uddin, A H M Z. Risk Management in Product Platform Development Projects. In *20th International Product Development Management Conference*, Paris, 2013.
- [HUL13] Harland, P E; Uddin, A H M Z. Laudien; S M. Understanding the Nature of Product Platforms: A Resource-based Perspective. In *2013 IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference*, Hague, 2013.
- [HY11] Harland, P E; Yörür, H. Platform Variants Funnel: A Flexible Decision Framework Allowing Technical Uncertainty and Step-by-Step Customer Integration. In Seppänen, M; Mäkinen, S; Ortt, R J; Hosni, Y (Eds.): *Proceedings of the 5th European Conference on Management of Technology*, p. 166-187, Tempere, 2011.
- [KU01] Krishnan, V; Ulrich, K. Product Development Decisions: A Review of the Literature.



*Management Science*, 47(1):1-21, 2001.

- [Mc95] McGrath, M. *Product Strategy for High-Technology Companies*. Irwin, New York, 1995.
- [Me97] Meyer, M H. Revitalize your product lines through continuous platform renewal, *Research-Technology Management*, 40(2):17-28, 1997.
- [MI02] Martin, M V; Ishii, K. Design for variety: developing standardized and modularized product platform architectures. *Research in Engineering Design*, 13(4):213-235, 2002.
- [ML97] Meyer, M; Lehnerd, A. *The Power of Product platforms. Building Value and Cost Leadership*. The Free Press, New York, 1997.
- [MR00] Muffatto, M; Roveda, M. Developing product platforms: analysis of the development process. *Industrial Engineering*, 20(11):617-630, 2000.
- [RU98] Robertson, D; Ulrich, K. Planning for product platforms. *Sloan Management Review*, 39(4):19-31, 1998.
- [Sa98] Sawhney, M S. Leveraged High-Variety Strategies: From Portfolio Thinking to Platform Thinking. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 26(1):54-61, 1998.
- [Ye09] Ye, X; Thevenot, H J; Alizon, F; Gershenson, J K; Khadke, K; Simpson, T W; Shooter, S B. Using product family evaluation graphs in product family design. *International Journal of Production Research*, 47(13):3559-3585, 2009.



**A.H.M. Zakir Uddin, M.Sc.** is a research assistant and PhD candidate at the International Institute Zittau (IHI Zittau) of the Technische Universität Dresden. He holds a master's degree in technology and innovation management from the Brandenburg University of Technology (BTU Cottbus, Germany). His research focusses on the evaluation of product platforms with respect to their effects and possible influencing factors.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152408>.



# Corporate Governance und couragiertes Handeln – Zur Bedeutung individueller Urteilstkraft in Hinweisgebersystemen

*Beate R. Werner*

*Professur für Sozialwissenschaften*

*beate.r.werner@t-online.de*

**Abstract:** Mit Hilfe von Gesetzesinitiativen wurden strenge Corporate-Governance-Anforderungen erhoben. Diese formale Governance lässt jedoch das Individuum als moralisch handelndes Subjekt völlig außer Acht. In dieser Arbeit stehen der Handelnde und der Handlungsprozess im Vordergrund. Die Bedeutung der individuellen Urteilstkraft in Hinweisgebersystemen wird exemplarisch herausgearbeitet und Förderungspotential aufgezeigt.

## Ausgangslage

Die Wirtschaftskriminalität nimmt durch den sich verschärfenden, globalen Wettbewerb zu. Die Abläufe werden komplexer und undurchsichtiger. Es entsteht zum Teil ein rechtliches und „moralisches“ Vakuum, das – fehlen verbindliche Werte – zur Ausnutzung der eigenen, relativ unkontrollierten Machtposition für das Wohl des Unternehmens, aber auch den eigenen individuellen Nutzen, verführt.

Wirtschaftskriminalität ist in den zurückliegenden Jahren immer mehr zu einem öffentlich diskutierten Phänomen geworden. Mit Hilfe von Gesetzesinitiativen wurde versucht, das Vertrauen in die Kapitalmärkte wieder herzustellen. Nicht nur die Gesetzgebung schätzt Wirtschaftskriminalität als ein ernsthaftes Problem ein und glaubt, dass das Ausmaß noch zunehmen wird [KP+12, S. 3]. Es wird immer mehr in Präventions- und Entdeckungsmechanismen investiert. Gründe dafür liegen vermutlich in der steigenden Sensibilität dem Thema gegenüber, aber auch im Wissen über Möglichkeiten der Risikominimierung mit Hilfe von strengeren Corporate-Governance-Anforderungen zur Verhinderung und Aufdeckung von wirtschaftskriminellen Handlungen.

Durch empirische Studien wird bestätigt, dass ein Großteil wirtschaftskrimineller Handlungen, neben den durch die in den Corporate-Governance-Systemen formal geforderten Trägern der Unternehmensüberwachung, durch Hinweisgebersysteme

aufgedeckt wird. Am Erfolg eines Kontrollsystems ist letztendlich ein (moralisch) denkender Mensch beteiligt. Systeme allein können das moralische Subjekt nicht vollständig ersetzen.

## **Ziel der Arbeit**

Das Ziel der Dissertation liegt in der Untersuchung des Handlungsprozesses innerhalb der Unternehmensüberwachung und der Erkenntnisgewinnung über die Entscheidungsmomente bzw. Hürden, die den Prozess als einen solchen begründen und erfolgreich machen. Hinweisgeber beziehen sich auf Recht als formale Governance, werden jedoch auch von ihrer individuellen (informalen) Governance, ihrer Moral in der Handlung geleitet. Entscheidend ist hier das individuelle Urteilsvermögen des Einzelnen. Whistleblowing erfordert Mut. Ist es das Maß an Zivilcourage, was handlungsleitend ist? Wenn Zivilcourage eine Individualethik ist, kann diese gefördert werden?

Die Arbeit soll u. a. Antworten auf folgende, erkenntnisleitende Forschungsfragen finden: Wie lässt sich Prävention von Wirtschaftskriminalität in die Unternehmensethik einordnen? Genügen die Regulierungsversuche der formalen Corporate Governance zur Wiederherstellung des Vertrauens am Kapitalmarkt? Ist in die präventive, strukturelle Ausrichtung der Governance nicht die Betrachtung moralischer Handlungsmuster einzuschließen? Wird dabei dem Zeitpunkt der Übergabe vom System zum Handelnden ausreichend Geltung geschenkt? Was sind die individuellen Voraussetzungen zum Whistleblowing? Welche Maßnahmen zur Forderung von Zivilcourage im Handlungssystem „Whistleblowing“ sind auf der Ebene der individuellen Governance sinnvoll und denkbar? Kann ein wissenschaftlich begründetes und empirisch abgesichertes Präventionskonzept zu einer Verbesserung der Moralität und dadurch zur effizienten Bekämpfung von Wirtschaftskriminalität führen?

Außerdem untersucht diese Arbeit, inwieweit sich die Moral im sozialen Wertesystem eines Unternehmens als funktional ausdifferenziertes Handlungssystem integrieren lässt. Dies bedingt das Handeln der Akteure mit einer institutionellen Ethik. Die Ausarbeitung geht dabei vom tatsächlichen, rational nach den Regeln des zweckgerichteten Handelns von wirtschaftenden Menschen in ihren spezifischen sozialen Verflechtungen und Beziehungen aus.

In diesem gegebenen Rahmen verfolgt die Dissertation das Ziel, mit Hilfe der Entwicklung von der Realität angemessenen und überprüften allgemeinen Theorien, über die Bedeutung individuellen Handelns in Systemen zur Prävention und Aufdeckung wirtschaftskrimineller Handlungen aufzuklären. Des Weiteren soll sie durch

Anwendung empirisch bewährter theoretischer Erkenntnisse einen wissenschaftlich fundierten Vorschlag zur Lösung möglicher, in Konfliktsituationen auftretender Probleme liefern.

## **Inhaltliches und methodisches Vorgehen**

Die zum Bearbeitungszeitpunkt aktuellste empirische Studie zur Wirtschaftskriminalität wurde von der KPMG zum Thema „Wirtschaftskriminalität in Deutschland 2012“ erstellt. Es wird die Pathologie der Wirtschaftskriminalität erklärt und die Erscheinungsformen und Verteilung in der Unternehmung dargestellt. Die dadurch entstandenen Vermögensschädigungen begründen das Interesse an der Untersuchung von Aufdeckungsstrukturen und der Ableitung von Präventionsmaßnahmen.

Das Umfrageergebnis zeigt deutlich, dass das innerbetriebliche Potential eine wesentliche Rolle bei der Aufdeckung wirtschaftskrimineller Handlungen spielt und bei den meisten Unternehmen interne Kontrollmechanismen gut funktionieren. Hinweisgebersysteme und interne Kontrollsysteme bilden durch die hohen Aufdeckungsraten der Vergangenheit eine außerordentliche Basis zur Entwicklung neuer Präventions-Konzeptionen [Be01, S. 87].

Als Präventionsmaßnahme sind Hinweisgebersysteme noch nicht in der Gesamtheit anerkannt. Die Implementierung im Unternehmen und die Information der potentiellen Hinweisgeber über diese Möglichkeiten des Hinweisgebens sollten im Vordergrund stehen. Hinweisgeber besitzen Informationen, die sich den Kontrollen und Systemen entziehen, aber essenziell für die Aufdeckung wirtschaftskrimineller Handlungen sind. Eine Implementierung solcher Systeme ohne Bekanntmachung der Möglichkeiten und ohne individuelle Sensibilisierung genügt jedoch nicht. Es wird eine Abgrenzung von erwünschten und unerwünschten Whistleblowing vorgenommen.

Die Entwicklung in den Governance-Systemen wird durch die ausführliche Darstellung des Enron Falls, einem der größten Wirtschaftsskandale, in dem das Whistleblowing entscheidend für die Aufdeckung war, verdeutlicht.

Durch die Wirtschaftsskandale wurde eine Compliance-Debatte losgetreten, die insbesondere die Forderung nach internen Kontrollsystemen und Prüfungen stärker fixiert. Der Sarbane-Oxley-Act of 2002 als wohl populärstes Corporate-Governance-System verpflichtet zur Einrichtung und Dokumentation eines internen Kontrollsystems als Bestandteil des Finanzberichtswesens. Im ebenfalls dort genannten Code of Ethics sollen Standards für ehrliches und ethisches Verhalten festgelegt sein. Und

schließlich befasst es sich mit dem Thema Whistleblowing als Verfahren zur Entgegennahme und Behandlung von Informationen, die an das Audit Committee adressiert werden. Es reguliert den oft unterschätzten Schutzbedarf vor negativen beruflichen Folgen und sonstiger Diskriminierung von Hinweisgebern. Der Stand der Umsetzung und die Einschätzung der Wirksamkeit werden anhand einer empirischen Studie dargestellt. Diese werden durch die Erläuterung diesbezüglicher rechtlicher Veränderungen der EU-Gesetzgebung und der Gesetzgebung der Bundesregierung ergänzt.

2004 wurde von der COSO<sup>1</sup> das „Enterprise Risk Management – Integrated Framework“ als ein umfängliches Risikomanagement-System veröffentlicht, das vom internen Kontrollsystem nicht mehr isoliert zu betrachten ist. Neben der genauen Erläuterung dieses Rahmenwerks erfolgt eine Überleitung auf die Unternehmenspraxis. Hier schließt sich der Kreis zu den Präventionsmaßnahmen der oben genannten Studie. Die Bedeutung von Soft Law wird durch eine Studie zur Befolgung der Regelungen des Deutschen Corporate Governance-Kodex verdeutlicht<sup>2</sup>.

Ergänzt wird der folgende Teil um die individuelle Sicht durch die Adaption auf den Enron-Skandal und die Erfahrungen von Sherron S. Watkins, die als Whistleblower maßgeblich an der Aufdeckung des Betruges beteiligt war. Begonnen wird mit der Analyse der einzelnen Schritte des Whistleblowing-Prozesses. Zivilcourage stellt hier eine handlungsleitende Voraussetzung dar. Basis der Erkenntnisse bringen die Befunde vierer sehr unterschiedlicher Studien zu zivilcouragiertem Verhalten [HM99; He02; Si03; KS02] und eine Studie zum Hilfeverhalten [Bi04]. Zusätzliche Aspekte werden aus der Forschung zu wirtschaftskrimineller Handlungen – dem Leipziger Verlaufsmodell – entnommen. Die Orientierung an Werten ist in den betrachteten Handlungsverläufen entscheidend für das Tun oder Lassen. Es folgt deshalb eine nähere Betrachtung der Entwicklung einer Werteorientierung als Teil der individuellen Urteilskraft und eine Analyse des Förderungspotentials.

Es wurde auf Basis der Studienbefunde untersuchter Handlungsprozesse ein Faktorenmodell aus personalen und situativen Faktoren in die Compliance-Matrix ein-

---

<sup>1</sup>COSO = Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission bestehend aus: American Institute of Certified Public Accountants (AICPA), American Accounting Association (AAA), Institute of Management Accountants (IMA), Institute of Internal Auditors (IIA), Financial Executives International (FEI).

<sup>2</sup>Die Basis stellte die DCGK-Fassung vom 18.6.2009 mit 82 Empfehlungen und 18 Anregungen.

gebettet. Des Weiteren wird ein im Compliance-System integriertes Wertemanagementsystem entwickelt und eine Ausrichtung der beschriebenen Komponenten des Compliance-Systems empfohlen.

## Schlussfolgerung

Gesetzliche Regulierungen allein genügen nicht als Abwehrmechanismus wirtschaftskrimineller Handlungen. Eine Compliance-Automatisierung ist nur begrenzt möglich. Compliance-Systeme wirken nur mit moralisch Handelnden sinnvoll zusammen. Systeme können das moralische Subjekt nicht vollständig ersetzen. Die Werteorientierung des Individuums ist maßgeblich für die Handlungsverläufe. Zivilcourage als Individualethik fundiert ein „besseres“ Compliance-System. Das individuelle Urteilsvermögen bildet die Voraussetzung für couragiertes Handeln in Hinweisgebersystemen. Verbesserte Urteilskraft fördert couragiertes Verhalten. Ein sinnvolles Zusammenwirken zwischen System und Individuum auf der Grundlage einer gemeinsamen Werteorientierung fördert die präventive Wirkung von Compliance-Maßnahmen für wirtschaftskriminelle Handlungen.

## Literaturverzeichnis

- [Be01] Berg, A. *Wirtschaftskriminalität in Deutschland. Ursachen und Bekämpfung von Korruption und Untreue*. Der Andere Verlag, Osnabrück, 2001.
- [Bi04] Bierhoff, H-W. Handlungsmodelle für die Analyse von Zivilcourage. In Meyer, G; Dovermann, U; Frech, S; Gugel, G (Hrsg) *Zivilcourage lernen. Analysen – Modelle – Arbeitshilfen*, S. 60-69, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn 2004.
- [HM99] Hermann, A; Meyer, G. „... normalerweise hätt' da schon jemand eingreifen müssen“, *Zivilcourage im Alltag von BerufsschülerInnen. Eine Pilotstudie*. Wochenschau-Verlag, Schwalbach/Ts, 1999.
- [He02] Heuer, W. *Couragiertes Handeln*. Zu Klampen Verlag, Lüneburg, 2002.
- [KS02] Kapp, F; Scheele, B. Utopie Zivilcourage: zur Integration von Fürsorgemoral und öffentlichem Handeln. *Kölner Psychologische Studien*, 7(1):125-144.
- [KP+12] KPMG (Hrsg.). *Wirtschaftskriminalität in Deutschland 2012*. Köln, 2012.
- [Si03] Singer, K. *Wie man lernt, sich einzumischen*, Piper Verlag, München 2003.



**Beate R. Werner:** Expert in „Statutory Requirements“ Financial Systems and Methods Airbus Operation GmbH, MBA Financial Services, University of Wales (2004), seit April 2007 externe Doktorandin am Internationalen Hochschulinstitut Zittau, bei Prof. Dr. Albert Löhr, Forschungsschwerpunkte: Bilanzmanipulation, Fraud, Corporate Governance, Risk-Management, Ethic and Compliance-Systems, Whistleblowing, Zivilcourage, Moralentwicklung, Finance & Ethics.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152415>.



# Strategische Positionierung und Gestaltung von horizontalen Logistikkoperationen

Mario Winkelhaus

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik*

*mario.winkelhaus@fh-muenster.de*

**Abstract:** Eine deutliche Intensivierung des Wettbewerbs sowie steigende Kosten sind Faktoren, mit denen sich weltweit viele produzierende Unternehmen konfrontiert sehen. Unter diesem Druck gewinnt das Instrument der Kooperation zur gemeinsamen Generierung von Synergieeffekten verstärkt an Bedeutung. Auch im Bereich der Logistik lässt sich dieser Trend erkennen. Horizontale Kooperationen auf der Wertschöpfungsstufe produzierender Unternehmen stehen im Fokus dieser Dissertation. Ziel ist die wissenschaftlich fundierte Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Entscheidungsgenerierung in Fragen der strategischen Positionierung und Gestaltung von Logistikkoperationen.

## Motivation

Seit einiger Zeit kann zunehmend die Bildung von Unternehmensnetzwerken und Kooperationen beobachtet werden. Dieser Trend zur Verflechtung von Unternehmen zwecks Realisierung von Bündelungseffekten erstreckt sich international über zahlreiche Branchen und ist auf sämtlichen Ebenen der Wertschöpfungskette zu erkennen. [Lo13] Anbetracht einer wachsenden Verkehrsbelastung und deutlich steigender Transportkosten rückt die Logistik, als eine einflussreiche Stellschraube in der Wertschöpfungskette, verstärkt in den Fokus der Unternehmen.[St13] Durch eine gemeinsame Transport- und Logistikabwicklung können logistisch komplementäre Sendungen gebündelt werden, um Synergieeffekte im Transport, aber auch in der Lagerung und Kommissionierung, zu realisieren. [Mi03; Ba03]. Dieses Potential wird auch in zunehmend von produzierenden Unternehmen in Deutschland erkannt. Insbesondere im Bereich der Konsumgüterindustrie, deren Marktumfeld in zunehmendem Maße von einer steigenden Preissensibilität der Kunden geprägt ist [BB10; Mi10]. Im Fokus der Arbeit stehen horizontale Kooperationen, bei denen Unternehmen zusammenarbeiten, die sich auf derselben Wertschöpfungsebene bewegen [CM96]. Diese werden von Konsumgüterproduzenten als vielversprechender Weg gesehen, ihre Effizienz im Bereich der Logistik zu steigern und dadurch die logistische Autonomie gegenüber dem Handel zu erhalten [Pe07].

## Stand der Forschung und Zielsetzung

Trotz der hohen wirtschaftlichen Bedeutung standen horizontale Kooperationen auf Ebene der Produzenten selten im Fokus des wissenschaftlichen Interesses [Xu12]. Erstmals wurden die Effizienzsteigerungspotentiale von horizontalen Distributionskooperation im Bereich der Konsumgüterindustrie durch eine empirischen Untersuchung von Zentes aufgedeckt. [ZSM05] Basierend auf diesen Erkenntnissen und der zunehmenden Anzahl von Kooperationsgründungen in der Praxis griff Fleischmann das Thema auf und entwickelte einen ersten Ansatz zur Synergieermittlung und Gewinnverteilung, um Gestaltungsregeln daraus ableiten zu können. [FI99] Da die Synergieermittlung einen zentralen Aspekt einer erfolgreichen Kooperation darstellt [Cr06], haben sich Bahrami, Cruijssen, Irreiter und Winkelhaus intensiv mit dieser Fragestellung auseinandergesetzt. [Ba03; Cr06; Ir11; Wi13] Dennoch liefern die vorhandenen Ansätze keine umsetzbare Lösung für das vorliegende Problem. So ermöglicht das von Erdmann entwickelte Modell zu simulieren, in welchem Umfang eine kooperative Warendistribution von konkurrierenden Speditionen positive Effekte erzeugt. [Er99] Dieser Ansatz führt zu Ergebnissen auf Tagesbasis, die nicht für eine strategische Gesamtmengenbewertung geeignet sind. Die Ansätze von Cruijssen und Irreiter ermöglichen hingegen eine Potentialermittlung für die Gesamtmenge durch die Formulierung des Problems als Tourenplanungsmodell, weisen jedoch eine fehlende praktische Verwertbarkeit auf, da sie realitätsfernen Modellvereinfachungen unterliegen. So fließen z.B. die zusätzlichen Kosten, die durch erforderliche Umschläge und Vorläufe entstehen, nicht in die Modellbetrachtung ein. Bahrami umgeht das Problem der Tourenplanung, indem die Synergiequantifizierung anhand einer standardisierten Transportkostenmatrix vornimmt, die die Einsparungen durch Touren- und Sendungsverdichtung abbildet. Ebenso werden auch die entstehenden Zusatzkosten nicht berücksichtigt. Ein Ansatz, der die zentralen Rahmenbedingungen realitätsnah abdeckt, wurde von Winkelhaus publiziert. Dieser löst die Problemstellung jedoch mit einem Optimierungsverfahren, welches in praktischen Größenordnungen nicht anwendbar ist und damit auch keine umsetzbare Lösung anbietet. Alle genannten Modelle fokussieren den Teilaspekt der Synergieermittlung; eine ganzheitliche prozessorientierte Einordnung findet nicht statt. Erste Modelle zur Etablierung von Logistikkoperation, die sich durch einen Prozesscharakter auszeichnen, wurden von Pohlmann und Ellerkmann veröffentlicht. [Po00; EI03] Diese fokussieren jedoch qualitative, verhaltenstheoretische Aspekte und lassen damit wichtige logistische Faktoren zur Entscheidungsfindung unbeantwortet. Eine Nutzung bzw. Kombination der vorgestellten quantitativen Modelle zur Unterstützung einer geeigneten Entscheidungsfindung in den einzelnen Kooperationsphasen ist bisher nicht bekannt.

## Zielsetzung der Arbeit

Ziel der Dissertation ist es, einen ganzheitlichen Modellansatz zu entwickeln, der sowohl durch die Verknüpfung und Bewertung vorhandener Lösungsansätze im gegebenen Zusammenhang als auch durch die Weiterentwicklung des Synergieermittlungsansatz einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn mit sich bringt. Dabei soll der zu entwickelnde Ansatz auch der betrieblichen Praxis nutzbare Unterstützung sowohl bei der strategischen Kooperationspositionierung als auch bei der Kooperationsgestaltung bieten. Das Modell wird in Form eines hierarchischen Planungsansatzes aufgebaut werden. Dabei werden sowohl quantitative als auch qualitative Methoden den einzelnen Kooperationsphasen zugeordnet und die benötigten Ein- und Ausgangsparameter definiert um die Fragestellung prozessorientiert bearbeiten zu können. Somit können Alternativen unter ökonomischen und ökologischen Aspekten bewertet werden um zielkonforme, wirtschaftlich sinnvolle Entscheidungen treffen zu können. Im Betrachtungsfokus des Modells stehen die strategischen und taktischen Fragestellungen der Kooperationspositionierung und -gestaltung.

## Forschungsdesign

Im Bereich der Logistik ist die Bildung von Modellen von besonderer Bedeutung, da sich aussagekräftige Ergebnisse aufgrund der Komplexität von logistischen Systemen nur bedingt durch empirische Forschung erzielen lassen. [Br08] Daher setzt die zu erstellende Dissertation im Bereich der anwendungsorientierten Forschung an, die darauf zielt, auf Basis theoretischer Erkenntnisse Regeln, Modelle und Verfahren für praktisches Handeln zu entwickeln, um Entscheidungsträgern in der Praxis bei der Problemlösung zu helfen. Man sollte daher nicht ihr Verhalten, sondern die Logik ihres Handelns studieren, weshalb der Modellbildungsansatz im Bereich der Logistik als der passendste Ansatz erscheint [Ul89]. Je nach Anwendungszweck und jeweiligem Entwicklungsstand können Modelle nach *Beschreibungsmodellen*, *Erklärungsmodellen*, *Prognosemodellen*, *Optimierungsmodellen* und *Entscheidungsmodellen* unterschieden werden. [Pf04] Neben den genannten Modellen lassen sich diese nach quantitativen und qualitativen Methoden unterscheiden, wobei im Rahmen der Dissertation grundsätzlich ein qualitatives Entscheidungsmodell entstehen soll, welches sich in Teilproblemen quantitativen Analysen bedient. Die Forschung wird nach dem modellbasierten Erkenntnisprozess nach NYHUIS [Ny08] durchgeführt, dessen Ablauf in Abbildung 1 dargestellt wird. Sowohl das Modell als auch die abgeleitete

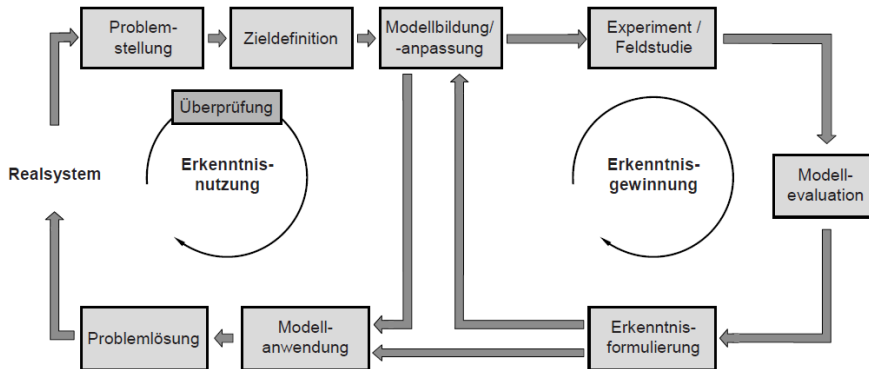


Abbildung 26.1: Modellbasierter Erkenntnisprozess nach Nyhuis.

Lösung sind während der Anwendung unter Realbedingungen einer fortlaufenden kritischen Prüfung zu unterziehen. Ziel ist es, kausal nicht logische Zusammenhänge zu identifizieren und zu korrigieren, um das Modell zu verbessern. Die Evaluation wird nach dem Case-Study-Research-Ansatz mit Hilfe eines Datensatzes von drei Unternehmen durchgeführt, der aus einem öffentlich geförderten Forschungsprojekt stammt. Idealerweise kann das Problem, unter Beachtung der in der Problem- und Zieldefinition gesetzten Prämissen, gelöst werden. Darüber hinaus wird weiterer Forschungsbedarf offengelegt werden, der sich insbesondere aus dem Setzen geeigneter Modellprämissen sowie dem Kontakt zu zielfremden Forschungsfeldern ergeben wird.

## Literaturverzeichnis

- [Ba03] Bahrami, K. *Horizontale Transportlogistik-Kooperationen: Synergiepotenzial für Hersteller kurzlebiger Konsumgüter*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2003.
- [Br08] Bretzke, W R. *Logistische Netzwerke*. Springer Verlag, Berlin, 2008.
- [BB10] Bretzke, W-R; Barkawi, K. *Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010.
- [CM96] Caputo, M; Mininno, V. Internal, vertical and horizontal logistics integration in Italian grocery distribution. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(9):64-90, 1996.
- [Cr06] Cruijssen, F. *Horizontal cooperation in Transport and Logistics*. Dissertation, Tilburg, 2006. Online verfügbar unter: <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=55815> (Abgerufen am 21.07.2014).

- [Cr07] Cruijssen, F; Dullart, W; Fleuren, H. Horizontal Cooperation in Transport and Logistics: A literature review. *Transportation Journal* 46(3):22-39, 2007.
- [EI03] Ellerkmann, F. *Horizontale Kooperationen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik*. Verlag Praxiswissen, Dortmund, 2003.
- [FI99] Fleischmann, B. Kooperation von Herstellern in der Konsumgüterindustrie. In Engelhard, J; Sinz, E J (Hrsg.) *Kooperation im Wettbewerb: Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie*, S.167-186, Gabler, Wiesbaden, 1999.
- [Ir11] Irreiter, A. *Modellierung von Synergiepotentialen horizontaler Distributionskooperationen unter besonderer Berücksichtigung der periodischen Tourenplanung*. Universitätsverlag Linz, Dissertation, 2011.
- [Lo13] Lozano, S; Moreno, P; Adenso-Díaz, B; Algaba, E. Cooperative game theory approach to allocating benefits of horizontal cooperation. *European Journal of Operational Research*, 229(2):444-452, 2013.
- [Mi10] Miebach Consulting GmbH (Hrsg.): *Kooperationen in der Lebensmittelindustrie: Branchenstudie*, Frankfurt am Main, 2010.
- [Mi03] Minner, S. Modellgestützte Entwicklung und Verteilung von Kooperationsvorteilen in der Logistik. In: Thomas Spengler, Stefan Voß und Herbert Kopfer (Hrsg.) *Logistik Management: Prozesse, Systeme, Ausbildung*, 1. Aufl., S. 111-132, Physica-Verlag, Heidelberg, 2003.
- [Ny08] Nyhuis, P. Entwicklungsschritte zu Theorien der Logistik. In: Peter Nyhuis (Hrsg.): *Beiträge zu einer Theorie der Logistik*, S. 1-16, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008.
- [Os10] Oswald, L. *Horizontale Logistikkoooperation: Eine modellbasierte und systemdynamische Analyse*. Dissertation, Mannheim, 2010. Online verfügbar unter: <https://ub-madoc.bib.uni-mannheim.de/2922/> (Abgerufen am 22.07.2014).
- [Pf04] Pfohl, H-C. *Logistikmanagement: Konzeption und Funktionen*. Springer, Berlin, 2004.
- [Po00] Pohlmann, M. *Etablierung horizontaler Kooperationen für die Distributionslogistik*, Verlag Praxiswissen, Dortmund, 2000.
- [Ti07] Petzinna, T. *Chancen und Grenzen der Supply Chain Collaboration in der Konsumgüterdistribution*. Dissertation, Köln, 2007. Online verfügbar unter: <http://kups.ub.uni-koeln.de/2218/>.
- [St13] Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.): *Preise und Preisindizes für Verkehr*, Wiesbaden, 2013.
- [Ul81] Ulrich, H. Die Betriebswirtschaftslehre als anwendungsorientierte Sozialwissenschaft. In Geist, M (Hrsg.) *Die Führung des Betriebes*, S. 1-25, Poeschel Verlag, Stuttgart, 1981.

- [VCCD09] Verstrepren, S; Cools, M; Cruijssen, F; Dullaert, W. A dynamic framework for managing horizontal cooperation in logistics. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 5(3/4):228-248, 2009.
- [XP12] Xu, X; Pan, S; Ballot, E. Game theoretic contribution to horizontal cooperation in logistics. In: *Creative logistics for an uncertain world. 4th International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain*. Quebec, 2012.
- [ZSM05] Zentes, J; Swoboda, B; Morschett, D. Kooperationen, Allianzen und Netzwerke – Entwicklung der Forschung und Kurzaufsatz. In Zentes, J e (Hrsg.) *Kooperationen, Allianzen und Netzwerke: Grundlagen – Ansätze – Perspektiven.*, S. 3-35, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2012.



**Mario Winkelhaus M.Sc. Logistik** hat einen B.Sc. in Wirtschaftsingenieurwesen an der FH Gelsenkirchen absolviert. Darauf aufbauend wechselte er an die FH Münster an der er erfolgreich einen M.Sc. in Logistik abschloss. Seitdem ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der FH Münster beschäftigt und forscht im Bereich von Logistikk Kooperationen. Neben seiner Dissertation arbeitet er als Berater für Logistik und IT bei Vallée und Partner und engagiert sich als Dozent für Produktionsmanagement und Industriebetriebslehre.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152428>.

# Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Prozessstandardisierung intraorganisationaler Prozesse

Philipp Zellner

*Professur für Produktionswirtschaft und Informationstechnik  
zellnerp@fh-muenster.de*

**Abstract:** Prozessstandardisierungen stellen einen vielversprechenden Ansatz zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Organisationen dar. Im Gegensatz zur praktischen Relevanz werden Prozessstandardisierungen in der Wissenschaft aktuell jedoch nur sehr fragmentiert betrachtet. Auf Basis einer systemtheoretischen Perspektive wird ein ganzheitlicher Ansatz zur Standardisierung von Geschäftsprozessen entwickelt, um auf diese Weise Organisationen in die Lage zu versetzen, von den Vorteilen einer Prozessstandardisierung vollständig profitieren zu können und somit ihre Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

## Motivation

Die Standardisierung von Geschäftsprozessen, sowohl von intraorganisationalen als auch von interorganisationalen Prozessen, wird als ein Schlüssel für effiziente Geschäftsprozesse und somit als ein Schlüssel zur Sicherung von Wettbewerbsvorteilen für Unternehmen gesehen [MJB09; WW07]. Bei Beyond Petroleum (ehem. British Petroleum) konnten durch ein Projekt zur Prozessstandardisierung im IT-Bereich Einsparungen in Höhe von 600 Mio. £ realisiert werden [Ha07]. So wird von zwei Fallstudien aus der Automobil- sowie der Pharmaindustrie berichtet, in denen durchgeführte Projekte zur Prozessstandardisierung zu einer Steigerung der Prozesseffizienz in den Dimensionen Kosten, Qualität und Zeit geführt haben [Ec09]. Weltweit intensivierten Unternehmen in den vergangenen Jahren ihre Investitionen in Projekte zur Standardisierung von Geschäftsprozessen. Jedoch sind viele Fragestellungen im Kontext von Prozessstandardisierungen aktuell noch keiner systematischen Lösung zugeführt worden, so dass der Erfolg von Prozessstandardisierungsvorhaben in der Praxis stark variiert [ME09; SGR10; HJ09; MV04].

## Stand der Forschung

Im Jahr 2006 wurde prognostiziert, dass die Standardisierung von Geschäftsprozessen im Bereich des Prozessmanagements ein wesentliches Forschungsfeld der

Zukunft darstellen wird [Ve06]. Die Prognose hat sich weitgehend bestätigt und so lässt sich beobachten, dass in den letzten Jahren verstärkt wissenschaftliche Veröffentlichungen zu diesem Thema erschienen sind [SEL10]. Im Gegensatz zu der hohen wirtschaftlichen Relevanz werden Prozessstandardisierungen aus wissenschaftlicher Perspektive jedoch nur sehr fragmentiert betrachtet. Einige Veröffentlichungen fokussieren Definitionen, Ursachen oder Notwendigkeiten, andere analysieren die Auswirkungen von Prozessstandardisierungen oder berichten von unterschiedlich erfolgreichen Unternehmensprojekten in diesem Kontext [MEL08; Ec09; HJ09; MW08]. Hinsichtlich des differenten Bildes bezüglich erfolgreicher bzw. nicht erfolgreicher Prozessstandardisierungsvorhaben sieht die Wissenschaft die Ursachen im Wesentlichen darin, dass zum einen die Komplexität von Geschäftsprozessen und somit des Prozessstandardisierungsvorhabens nicht transparent ist, so dass unklar ist [SRH12], welche Prozesse für eine Prozessstandardisierung geeignet sind [RS11]. Zum anderen ist aktuell nicht geklärt, wie bei einem Prozessstandardisierungsvorhaben konkret vorgegangen werden soll [MSL+10; LK06]. Der aktuelle Stand der Forschung zum Thema Prozessstandardisierungen lässt erkennen, dass Prozessstandardisierungen noch nicht umfassend wissenschaftlich betrachtet wurden. Auf Basis des aktuellen Forschungsstandes werden daher folgende Forschungsfragen abgeleitet:

- F1)** Welche Elemente eines Prozesses sind im Zuge von Prozessstandardisierungen zu betrachten?
- F2)** Auf welcher Grundlage können Prozesse für eine Prozessstandardisierung evaluiert und selektiert werden?
- F3)** Wie muss ein Vorgehensmodell zu Prozessstandardisierung gestaltet sein?

Dabei stehen intraorganisationale Unternehmensprozesse im Fokus.

## **Zielsetzung**

Eine wesentliche Zielsetzung der Arbeit ist es, durch die systemtheoretische Perspektive die Komplexität eines Geschäftsprozesses für eine Prozessstandardisierung transparent zu machen. In der Organisationsforschung im Allgemeinen und im Prozessmanagement im Speziellen wird somit ein Erkenntnisbeitrag zu einer ganzheitlichen und allgemeingültigen Beschreibung und Gestaltung von Geschäftsprozessen geleistet. Zudem besteht die Möglichkeit, auf Basis der gewonnenen Transparenz, bezüglich der Komplexität von Geschäftsprozessen, komplexitätsreduzierende Maßnahmen im Rahmen von Prozessstandardisierungen oder anderen Optimierungsansätzen zu quantifizieren. Auf diese Weise wird ein weiterer Erkenntnisbeitrag zum



Verständnis der Positivwirkungen (Kosten, Qualität und Zeit) durch Prozessstandardisierungen geleistet. Des Weiteren verfolgt die Arbeit das Ziel, Entscheidungsprozesse im Rahmen von Prozessstandardisierungsvorhaben effektiver zu gestalten. Dadurch wird ein Beitrag zur Optimierung der Ressourcenallokation von Organisationen geleistet. Die Effektivität des Entscheidungsprozesses wird durch die erarbeiteten Charakteristika zur Beurteilung von Geschäftsprozessen im Kontext einer Prozessstandardisierung gestärkt. Durch diese Charakteristika wird sichergestellt, dass die Ressourcenallokation von Organisationen lediglich auf Prozesse fokussiert wird, die für eine Prozessstandardisierung geeignet sind. Das entwickelte Vorgehensmodell zur Prozessstandardisierung schafft letztendlich den organisationalen Rahmen zur operativen Durchführung des Standardisierungsvorhabens. Der zuvor sehr fragmentierte Wissensstand zu Prozessstandardisierungen wird durch das entwickelte Vorgehensmodell und unter Integration der zuvor genannten Erkenntnisbeiträge ergänzt, konsolidiert und zu einer umsetzbaren Vorgehensweise operationalisiert. Letztendlich stellt die Wissenschaft der Praxis hier Lösungswissen bereit, welches Organisationen in die Lage versetzt, von den Vorteilen der Prozessstandardisierung vollständig zu profitieren und somit weitere Wettbewerbsvorteile erschließen zu können.

## **Forschungsdesign**

Als Forschungsmethodik wird ein modellbasierter Erkenntnisprozess verwendet [Ny08]. Der Ausgangspunkt des modellbasierten Erkenntnisprozesses ist eine exakte, aber angemessene Beschreibung des Gegenstandsbereiches und der Problemstellung. Weiter ist das Untersuchungsziel klar zu definieren. Ein zentraler Faktor im Rahmen des modellbasierten Erkenntnisprozesses ist die Bereitschaft, die Komplexität des Untersuchungsgegenstandes und der Zielsetzung so gering wie möglich zu halten. Dafür spricht, dass sowohl der Modellierungsaufwand als auch der Interpretationsaufwand überproportional mit der Komplexität der Anwendung steigt. Im Zuge der modellgestützten Lösung eines Problem es, ist es erforderlich, ein geeignetes Modell auszuwählen, ggf. anzupassen oder, falls kein geeignetes Modell vorhanden ist, ein neues Modell zu entwickeln. Dabei ist hinsichtlich der Modellentwicklung bzw. -anpassung darauf zu achten, dass diese einen direkten Bezug zur Realität sowie eine große Allgemeingültigkeit aufweist, die generierten Aussagen von Klarheit und Verständlichkeit geprägt sind sowie dass die Aussagen sich auf das Wesentliche beschränken.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, muss das in der Regel komplexe Re- algeschehen stark vereinfacht werden. Vor diesem Hintergrund müssen häufig viele Nebenaspekte ausgeklammert werden. Erst durch die Reduktion und Idealisierung wird es möglich, interpretierbare Modelle zu erarbeiten. Inwiefern die getroffenen Vereinfachungen zulässig sind, ist im Verlauf der Modellanwendung zu prüfen. Durch die Auswertung von Fallstudien oder Experimenten können nach der Übertragung der speziellen Problemstellung auf das Modell anschließend Lösungsalternativen ab- geleitet und bewertet werden. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass der Informati- onsgehalt bzw. der Nutzen eines Modells nicht mehr Erkenntnisse generieren kann, als vorher in die Bildung des Modells eingeflossen sind. Weiterhin gilt der Grund- satz, dass das Ergebnis einer Modellanwendung maximal so gut sein kann, wie die zugrundeliegenden Daten. Sowohl das Modell als auch die abgeleitete Problemlö- sung sind insbesondere während der Anwendung der Lösung einer fortlaufenden Modellevaluation zu unterziehen. Abschließend muss das Modell das Verhalten des realen Systems möglichst genau und fehlerfrei wiedergeben [Ny08].

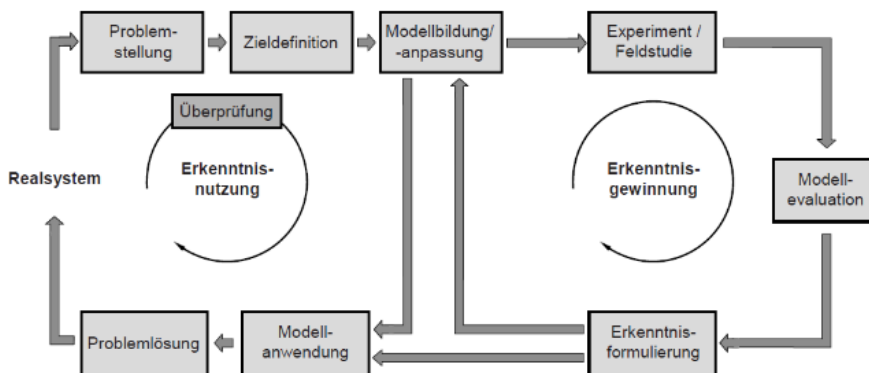


Abbildung 27.1: Modellbasierter Erkenntnisprozess nach Nyhuis

## Literaturverzeichnis

- [Ec09] Eckhardt, A. There is something about process standards: An empirical analysis. In *Proceedings of the international Information Resources Management*, Dubai, United Arab Emirates, 2009.
- [Ha07] Hadfield, W. BP to save 600 million pounds in global IT process standardi- zation. In *ComputerWeekly.com*, <http://www.computerweekly.com/feature/BP-to-save-600m-in-global-IT-process-standardisation> (Abgerufen am 04.04.2014).

- [HJ09] Hall, M J; Johnson, M E. When Should a Process Be Art Not Science? *Harvard Business Review*, 31(3):58-65, 2009.
- [LK06] Lyytinen, K; King, J L. Standard Making: A Critical Research Frontier For Information Systems Research. *Management Information Systems Quarterly*, 30(1):405-411, 2006.
- [MV04] Manrodt, K B; Vitasek, K. Global Process Standardization: A Case Study. *Journal of Business Logistics*, 25(1):1-23, 2004.
- [MEL08a] Muenstermann, B; Eckhardt, A; Laumer, S. Towards an Understanding of the Business Value of Business Process Standardization – A Case Study Approach. In *Proceedings 14<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems*, Toronto, 2008.
- [MW08b] Muenstermann, B; Weitzel, T. What Is Process Standardization. In *Proceedings of the international Information Resources Management*, Ontario, 2008.
- [MJB09] Muenstermann, B; Joachim, N; Beimborn, D. An empirical evaluation of the impact of process standardization on process performance and flexibility. In *Proceedings 15<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems*, San Francisco, 2009.
- [ME09b] Muenstermann, B; Eckhardt, A. What drives business process standardization? A case study approach. In *Proceedings of the international Information Resources Management*, Dubai, 2009.
- [MSL+10] Muenstermann, B; von Stetten, A; Laumer, S; Eckhardt, A. The performance impact of business process standardization: HR case study insights. *Business Process Management Journal*, 16(1):29-56, 2010.
- [Ny08] Nyhuis, P. Beiträge zu einer Theorie der Logistik. In Nyhuis, P (Hsg.) *Beiträge zu einer Theorie der Logistik*. Springer. Berlin, S. 1-19, 2008.
- [RS11] Rosenkranz, C; Schaefermeier, M. To Standardize Or Not To Standardize? – Understanding the effect of Business Process Complexity on Business Process Standardization. In *Proceedings of the 19<sup>th</sup> European Conference on Information Systems*, Helsinki, 2011.
- [SGR10a] Schaefermeier, M; Grgecic, D; Rosenkranz, D. Factors Influencing Business Process Standardization: A Multiple Case Study. In *Proceedings of the 43<sup>rd</sup> Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Koloa, 2010.
- [SEL10b] Schreiber, B; Eckhardt, A; Laumer, S. Between Cost Efficacy and Limited Innovation – A Scientometric Study of Business Process Standardization. In *Proceedings 16<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems*, Lima, 2010.
- [SRH12] Schaefermeier, M; Rosenkranz, C; Holten, R. Der Einfluss der Komplexität auf die Standardisierung von Geschäftsprozessen. *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2012*, 54(5):251-261, 2012.
- [Ve06] Venkatesh, V. Where To Go From Here? Thoughts on Future Directions for Research on Individual-Level Technology Adaption with a Focus on Decision Making. *Decision Sciences*, 37(4):497-517, 2006.

- [WW07] Wuellenweber, K; Weitzel, T. An empirical exploration of how process standardization reduces outsourcing risks. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Waikoloa, 2007.



**Philipp Zellner M.Sc. Logistik** ist seit 2011 als Doktorand am Internationalen Hochschulinstitut, einer zentralen Einrichtung der Technischen Universität Dresden, eingeschrieben. In seiner Dissertation geht es um die Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Prozessstandardisierung intraorganisationaler Geschäftsprozesse. In diesem Forschungsgebiet ist er u. a. als Autor von internationalen Konferenzbeiträgen sowie von Zeitschriftenartikeln tätig.

---

Dieser Beitrag ist erschienen in: Thorsten Claus und Niels Seidel (Hrsg.), *Werkstatt europäischen Denkens – 20 Jahre Internationales Hochschulinstitut Zittau*, TUDpress, Dresden, 2014. Online verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-152439>.